User's Manual

Model CM6G
ガス熱量計

IM 11R02A01-02

vigilantplant.®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 11R02A01-02
5 版

はじめに

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品で制御するシステムの保護・安全のため、本製品を取り扱う際は、説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- この説明書で指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 本製品および説明書では、安全に関する以下のようなシンボルマークを使用しています。

⚠ 注　意

「取扱注意」を示しています。製品においては、人体および機器を保護するために、説明書を参照する必要がある場所に付いています。また、説明書においては、感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記述してあります。

■ 説明書に対する注意

- 説明書は、最終ユーザまでお届けいただき、最終ユーザがお手元に保管して随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。
- 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

■ 本製品の免責について

- 当社は、保証条項に定める場合を除き、本製品に関していかなる保証も行いません。
- 本製品のご使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは当社の予測できない本製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害およびいかなる間接的損害に対しても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

■ ハードウェア製品について

● 外観、付属品の確認

本製品がお手元に届きましたら以下の項目を確認してください。

- 外観チェック
- 標準付属品

● 形名、仕様コードの確認

本製品に貼付されたネームプレートに形名および仕様コードが記載されています。この番号と一般仕様書（General Specification）に記載されている形名および仕様コード一覧を照合し、製品がご注文の仕様どおりであることを確認してください。お問い合わせ事項が生じましたら、当社の営業またはお買い求め先代理店へご連絡ください。

■ 説明書中のシンボルマーク

説明書中のシンボルマークは、以下の内容を示します。

警　告

回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがる危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書ではそのような場合その危険を避けるための注意事項を記載しています。

注　意

回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見される場合に使う表示です。本書では取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合、その危険を避けるための注意事項を記載しています。

重　要

計器を損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記載しています。

注　記

操作や機能を知るうえで、注意すべきことがらを記載しています。

■ 納入後の保証について

- **当該製品を無断で改造することは固くお断りします。**
- **保証の期間は、ご購入時に当社より出しした見積に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定にしたがい対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。**
- **次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。**
  - 取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
  - 当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
  - お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
  - 当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
  - 納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
  - 指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
  - 当社が定めた置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
  - 火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。
- **当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。**
- **当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。**
- **製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。**

■ 本機器を安全にご使用いただくために

⚠ 警　告

本製品は、着火動作開始から着火までと、失火直後は、機器上部より空気と混合された測定ガスが機器設置空間に排出されます。

測定ガスは空気と混合され十分に薄まりますが、測定ガスに CO など有毒なガスを含む場合、以下の点を十分ご注意ください。

- 測定ガス導入前に空気が供給されていることを確認してください。
- 換気装置のある環境で十分に換気をしてご使用ください。
- 検出発信器より上部に顔を出さないでください。

Blank Page

Model CM6G
ガス熱量計

IM 11R02A01-02 05 版

目次

はじめに i
■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意 i
■ 説明書に対する注意 i
■ 本製品の免責について i
■ ハードウェア製品について ii
■ 説明書中のシンボルマーク ii
■ 納入後の保証について iii
■ 本機器を安全にご使用いただくために iii

1. 概要 1-1

2. 仕様 2-1
2.1 標準仕様 2-1
2.1.1 都市ガス用 2-1
2.1.2 鉄鋼プラント用 2-2
2.2 形名およびコード 2-3
2.2.1 ガス熱量計 2-3
2.2.2 標準付属品 2-3
2.2.3 ガス密度計 2-4
2.2.4 オプション部品 2-4
2.3 標準システムの種類 2-5
2.3.1 標準システムの種類 2-5
2.3.2 システム選定上の注意 2-5
2.4 外形寸法図 2-6
2.4.1 都市ガス用 2-6
2.4.2 都市ガス用（耐震型） 2-7
2.4.3 鉄鋼プラント用 2-8
2.4.4 オプション部品 2-9

3. 設置 3-1

4. 外部配管 4-1

5. 外部配線 5-1
5.1 配線に際しての注意 5-2
5.2 周辺機器への配線 5-2
5.2.1 電源 5-2
5.2.2 接地 5-2
5.2.3 アナログ出力（4-20mA DC） 5-2
5.2.4 接点出力 5-2
5.2.5 接点入力（REMORT 着火：特注） 5-2

6. 構成、機能 6-1
6.1 空気調圧部 6-1
6.2 ガス調圧部 6-2
6.2.1 都市ガス用 6-2
6.2.2 鉄鋼プラント用 6-2

6.3 差圧検出部 6-5
6.4 検出発信器 6-6
6.4.1 バーナユニット 6-8
6.4.2 上下限警報動作 6-9
6.4.3 着火動作 6-9
6.5 演算器 6-10
6.5.1 表示画面の説明、切換および設定 6-10
6.5.2 データ表示の内容 6-13
6.5.3 補正演算 6-13
6.6 密度計 6-15

7. 運転前の準備 7-1
7.1 サンプリング部 (パネル外) 7-1
7.2 各バルブの状態 7-1
7.3 給水 (鉄鋼プラント用) 7-1
7.4 空気の供給 7-2
7.5 電源投入 7-2
7.6 差圧伝送器のゼロ調整 7-3
7.7 空気差圧調整 7-4
7.8 ガスラインの調圧 7-4

8. 運転 8-1
8.1 起動 8-1
8.1.1 測定ガスの導入 8-1
8.1.2 検出発信器の起動 8-1
8.1.3 差圧再調整 8-1
8.2 停止 8-2
8.2.1 長時間の停止 8-2
8.2.2 短時間の停止 8-2

9. 校正 9-1
9.1 校正ガスの供給 9-1
9.1.1 都市ガス用の校正ガスの供給 9-1
9.1.2 鉄鋼プラント用の校正ガスの供給 9-1
9.2 検出発信器のスパン調整 9-2
9.2.1 予熱のない場合 9-2
9.2.2 予熱のある場合 9-2
9.3 演算器の校正 9-3
9.3.1 バイアス調整 9-3
9.3.2 ゼロ・スパン調整 9-3
9.3.3 その他の調整 9-3
9.4 密度計の校正 9-3

10. 点検および保守 10-1
10.1 毎日の点検 10-1
10.1.1 空気・ガス差圧調整 10-1
10.1.2 ドレンポットの水抜き（鉄鋼プラント用、ポンプ付きの場合） 10-1
10.1.3 エアセットの水抜き 10-1
10.2 定期点検 10-2
10.2.1 オリフィス板の掃除、O リングの交換 10-2
10.2.2 フルフロフィルタ (鉄鋼プラント用) 10-3
10.2.3 ラインフィルタ（都市ガス用） 10-3
10.2.4 洗浄筒、調圧筒 10-4
10.2.5 除湿器（鉄鋼プラント用） 10-4
10.2.6 密度計 10-4
10.3 定期修理時の点検 10-5
10.3.1 バーナの炎点検 10-5
10.3.2 差圧伝送器のゼロ調整 10-6
10.3.3 その他 10-6

11. 異常原因箇所の発見 11-1
11.1 ガスサンプリング調圧部 11-1
11.1.1 都市ガス用 11-1
11.1.2 鉄鋼プラント用 11-1
11.2 空気調圧部 11-2
11.3 差圧伝送部 11-2
11.4 信号系統 11-2
11.5 演算器 11-4
11.6 異常処置 11-4
12. 交換部品 12-1
12.1 検出発信器 E7023TA 12-1
12.2 オリフィス流量計 E7023NA 12-3
12.3 予熱槽 E7023NG 12-4
12.4 フルフロフィルタ G7043XJ 12-4
12.5 ラインフィルタ H7800EC 12-5
12.6 スイッチボックス H7800HV 12-5
12.7 プローブ H7800HA、H7800HB、H7800HC 12-5
12.8 温度調節器 E7023RE 12-6
■ 測定原理 1
Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 11R02A01-02E
取扱説明書 改訂履歴 1

Blank Page

1. 概要

CM6G ガス熱量計は、ガスの発熱量、Wobbe-Index（以下、WI と記します）を測定する機器です。CM6G ガス熱量計は、鉄鋼、石油工業などの各種燃焼炉の熱入力制御や都市ガスの熱制御などに広く使用できます。

CM6G は、調圧された測定ガスをバーナで燃焼させ、熱吸収媒体に空気を用い、その温度上昇を検出します。さらに、測定ガス、空気の流量を差圧信号として取り出し、流量変化による指示変動を補正演算して WI 信号を出力します。また、密度計により測定ガス密度を検出し、WI 信号に密度補正を加え発熱量信号を出力します。

Blank Page

2. 仕様

2.1 標準仕様

2.1.1 都市ガス用

測定対象： 都市ガス燃料ガスの WI または発熱量の測定

測定範囲： 3 ～ 62MJ/Nm^3

採取点条件：

ダスト： 5mg/Nm^3 以下

温度： 50℃以下

湿度： 露点 0℃以下

圧力： (1)10 ～ 20kPa：標準
(2)10kPa 以下：ポンプ付
(3)100 ～ 600kPa：減圧弁付

レンジ： レンジ幅が最大値の 30 ～ 50% の範囲に入るように選んでください。ただし、ガスがブタン、ブテンと空気の混合ガスである場合は、20 ～ 30%、プロパン、プロピレンと空気との混合ガスである場合は、25 ～ 40% の範囲に入るように選んでください。

出力：1 ～ 5V DC、4 ～ 20mA DC（同時）、非絶縁、負荷抵抗 750Ω 以下

警報接点出力：消火警報；100V AC、5A 警報時閉接点（抵抗負荷）
オリフィス温度低下警報；100V AC、3A 警報時閉接点（抵抗負荷）

接点入力 ：遠隔着火（特注）；24V DC、0.1A 以上

繰返し性：

測定対象	測定範囲（注 1）	繰返し性
WI	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 0.5% 測定値の± 1.0%
発熱量 MJ/Nm^3	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 1.0% 測定値の± 1.5%

（注 1）高い発熱量とは 6.3MJ/Nm^3 以上の範囲、低い発熱量とは目盛範囲に 6.3MJ/Nm^3 未満のレンジが入る場合

測定ガス流量：約 10 l/min

応答速度 (注 2)：

測定の最大 WI	むだ時間	応答時間 (63.2%)
50 以上	約 30 秒以下	約 60 秒以下
32 以上 50 未満	約 27 秒以下	約 53 秒以下
13 以上 32 未満	約 23 秒以下	約 47 秒以下
13 以下	約 21 秒以下	約 41 秒以下

（注 2）応答速度が測定ガスの WI によって異なるのは、CM6G においては、検出器バーナへの熱入力が上限値を超えないように、検出器ガスの WI に対応して、ガス流量を変えて設定しているためです。

ユーティリティ：

計装空気： 約 50 Nl/min、圧力 300 ～ 700kPa、露点 0℃以下

電源： 100V AC ± 10%、50/60Hz(注 3)、最大 860VA

（注 3）低い発熱量測定の場合、周波数変動は ±0.4% 以下のこと。周波数変動が ±0.4% を超える場合（特に輸出の場合）はご相談ください。

パネル：

構造： 屋内設置用、ラックパネル

塗色： マンセル 3.2PB7.4/1.2（内外面とも）

周囲温度： 0 ～ 40℃（ただし温度変化が少なく、特に急変しないところ）

2.1.2 鉄鋼プラント用

測定対象： 鉄鋼プラント燃料ガスの WI または発熱量の測定

測定範囲： 3 ～ 62MJ/Nm^3

採取点条件：

ダスト： 100mg/Nm^3 以下

温度： 50℃以下

圧力： (1)8kPa 以上： 標準

(2)8kPa 以下： ポンプ付

レンジ： レンジ幅が最大値の 30 ～ 50% の範囲に入るように選んでください。ただし、ガスがブタン、ブテンと空気の混合ガスである場合は、20 ～ 30%、プロパン、プロピレンと空気との混合ガスである場合は、25 ～ 40% の範囲に入るように選んでください。

出力：1 ～ 5V DC、4 ～ 20mA DC（同時）、非絶縁、負荷抵抗 750Ω 以下

警報接点出力：消火警報；100V AC、5A 警報時閉接点（抵抗負荷）

オリフィス温度低下警報；100V AC、3A 警報時閉接点（抵抗負荷）

接点入力 ：遠隔着火（特注）；24V DC、0.1A 以上

繰返し性：

測定対象	測定範囲（注 1）	繰返し性
WI	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 0.5% 測定値の± 1.0%
発熱量 MJ/Nm^3	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 1.0% 測定値の± 1.5%

（注 1） 高い発熱量とは 6.3MJ/Nm^3 以上の範囲、低い発熱量とは目盛範囲に 6.3MJ/Nm^3 未満のレンジが入る場合

測定ガス流量：約 10 l/min

応答速度 (注 2)：

測定の最大 WI	むだ時間	応答時間 (63.2%)
50 以上	約 42 秒以下	約 70 秒以下
32 以上 50 未満	約 39 秒以下	約 60 秒以下
13 以上 32 未満	約 36 秒以下	約 50 秒以下
13 以下	約 30 秒以下	約 45 秒以下

（注 2）応答速度が測定ガスの WI によって異なるのは、CM6G においては、検出器バーナへの熱入力が上限値を超えないように、検出器ガスの WI に対応して、ガス流量を変えて設定しているためです。

ユーティリティ：

水： 約 0.2 l/min 圧力 200 ～ 600kPa

計装空気： 約 50 Nl/min、 圧力 300 ～ 700kPa、露点 0℃以下

電源： 100V AC ± 10%、50/60Hz(注 3)、最大 1100VA

（注 3） 低い発熱量測定の場合、周波数変動は ±0.4% 以下のこと。周波数変動が ±0.4% を超える場合（特に輸出の場合）はご相談ください。

パネル：

構造： 屋内設置用、ラックパネル

塗色： マンセル 3.2PB7.4/1.2（内外面とも）

周囲温度： 0 ～ 40℃（ただし温度変化が少なく、特に急変しないところ）

2.2 形名およびコード

2.2.1 ガス熱量計

形名	基本コード	付加コード	仕　様
CM6G	.....	.....	ガス熱量計
——	-S6	.....	常に -S6
ガス圧力	1	.....	ガス圧 10 ～ 20kPa 都市ガス用 (耐震)
	2	.....	ガス圧 10 ～ 20kPa 都市ガス用
	3	.....	ガス圧 10kPa 以下 都市ガス用
	4	.....	ガス圧 100 ～ 600kPa 都市ガス用
	5	.....	ガス圧 8kPa 以上 鉄鋼プラント用、予熱無
	6	.....	ガス圧 8kPa 以上 鉄鋼プラント用、予熱有
	7	.....	ガス圧 8kPa 以下 鉄鋼プラント用、予熱無
	8	.....	ガス圧 8kPa 以下 鉄鋼プラント用、予熱有
測定対象	00	.....	WI 測定
	10	.....	発熱量測定 (別途 GD400G 形密度計を手配のこと)
電源	-5	.....	100V AC、50Hz
	-6	.....	100V AC、60Hz
レンジ	R	.....	測定範囲
スタイル	*C	.....	スタイル C

注：測定レンジおよび単位を必ず指定してください。

2.2.2 標準付属品

CM6G ガス熱量計には次の品が付属します。

・検出発信部

名称	個数	部品番号	備考
ミラー	1	E7023FF	644YO1、(Bs)
ヒューズ	2	A1094EF	3A

・オリフィス流量計

名称	個数	部品番号	備考
O リング	1	Y9114XB	P16(バイトン)
O リング	3	L9817MT	P20(シリコン)
六角レンチ	1	L9827AB	呼び 1.5
六角レンチ	1	L9827AC	呼び 2.5

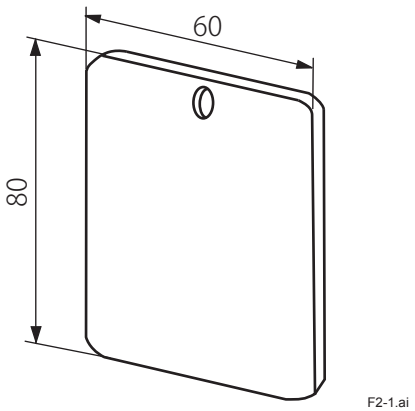


図 2.1　ミラー

2.2.3 ガス密度計

発熱量測定の場合の密度補正として使用する。WI 測定の場合は不要。

変換器　　：　GD400G-N-10-N-J/PA

検出器ユニット：　GD300S-J-J/KU

要指定項目　　：　測定レンジおよび単位（比重または密度）、GS 11T3B1-01 参照

2.2.4 オプション部品

名称	部品番号	備考
プローブ	H7800HA	挿入長 650mm
プローブ	H7800HB	挿入長 1150mm
プローブ	H7800HC	挿入長 1650mm
フルフロフィルタ	G7043XJ	エレメント材質：ポリプロピレン、ポアサイズ：50 μm ボディ：SUS316、接続口：Rc1/2
減圧弁	G7008XF	1 次圧：最大 15MPa 2 次圧：0 ～ 200kPa、材質：Bs

2.3 標準システムの種類

2.3.1 標準システムの種類

用途	測定対象	システム仕様		基本仕様コード (*1)
都市ガス用	WI	密度計 無し	ガス圧 10 ～ 20kPa：標準 ガス圧 10kPa 以下：ポンプ付 ガス圧 100 ～ 600kPa：減圧弁付	-S6200 -S6300 -S6400
	発熱量 MJ/Nm^3	密度計 付き	ガス圧 10 ～ 20kPa：耐震 ガス圧 10 ～ 20kPa：標準 ガス圧 10kPa 以下：ポンプ付 ガス圧 100 ～ 600kPa：減圧弁付	-S6110 -S6210 -S6310 -S6410
鉄鋼プラント用	WI	密度計 無し	ガス圧 8kPa 以上：予熱無 ガス圧 8kPa 以上：予熱有 ガス圧 8kPa 以下：予熱無 ガス圧 8kPa 以下：予熱有	-S6500 -S6600 -S6700 -S6800
	発熱量 MJ/Nm^3	密度計 付き	ガス圧 8kPa 以上：予熱無 ガス圧 8kPa 以上：予熱有 ガス圧 8kPa 以下：予熱無 ガス圧 8kPa 以下：予熱有	-S6510 -S6610 -S6710 -S6810

(*1)：ガス圧力、測定対象の基本コード

(注) 都市ガス用で測定ガスが wet の場合は標準外となりますので、お問い合わせください。

2.3.2 システム選定上の注意

(1) 耐震形は全て、密度計付きです。

(2) CM6G 形ガス熱量計は、差圧を一定にして流量を調節しておりますので、発熱量測定の場合、測定ガスの密度が変化すると流量は $1/\sqrt{\rho_g}$ に比例した誤差を生じ、発熱量もこの誤差を直接受けますので、密度計を使用して密度補正を行う必要があります。

しかし、WI 測定の場合は、WI が $1/\sqrt{\rho_g}$ に比例した値ですから密度計を使用する必要はありません。

2.4 外形寸法図

2.4.1 都市ガス用

CM6G-S6200、S6210、S6300、S6310、S6400、S6410

単位：mm

記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/4
B	測定ガス出口またはベント	Rc1/2
C	計装空気入口	Rc1/4
D	標準ガス入口	Rc1/4
E	標準ガス入口	Rc1/4

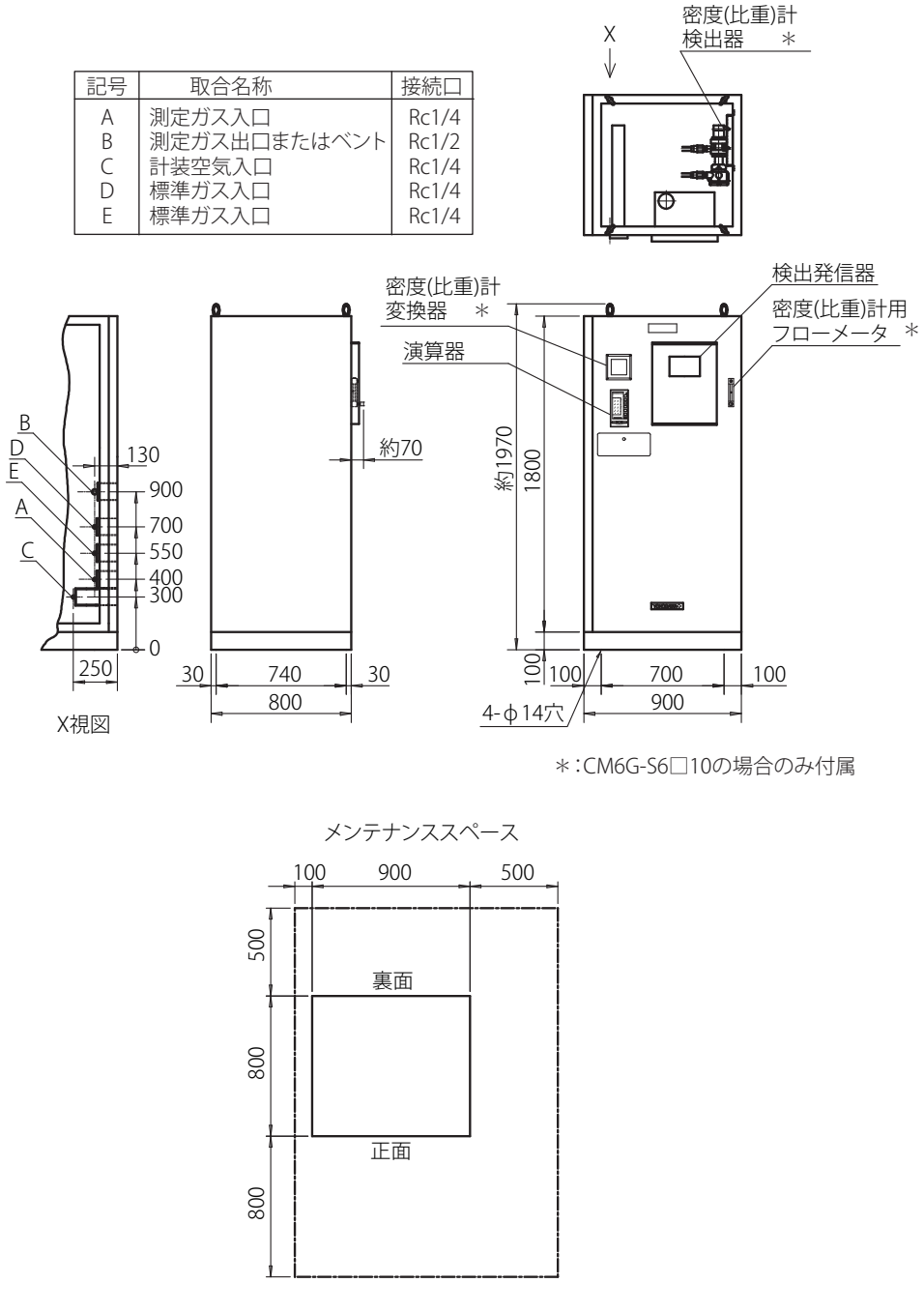
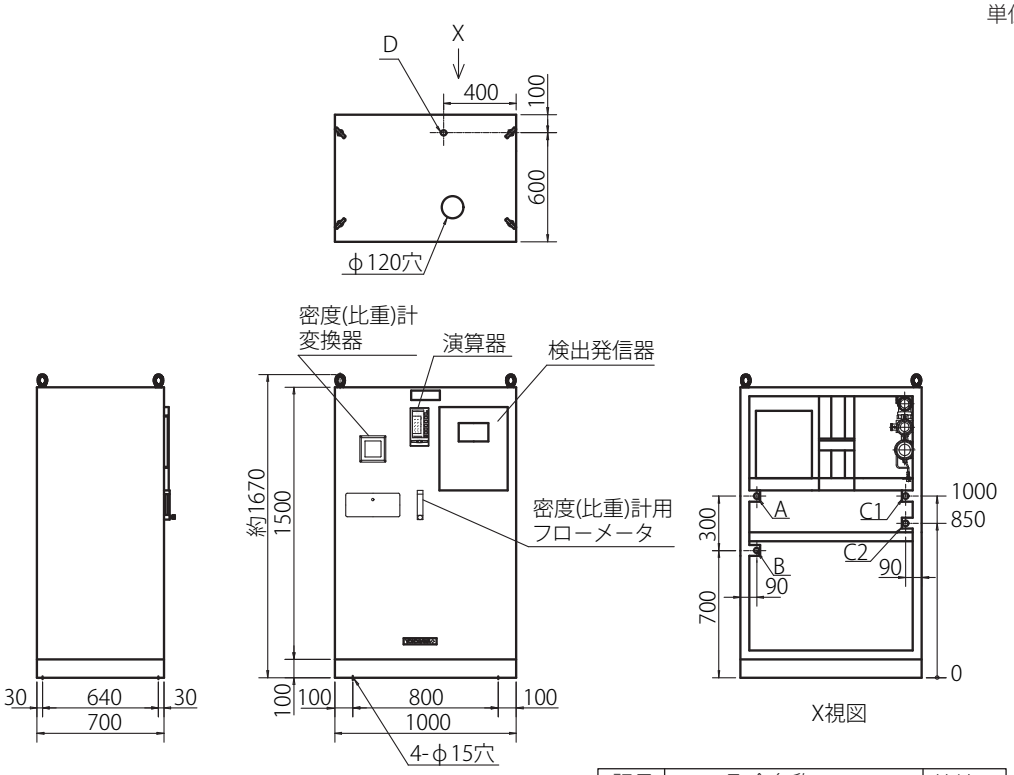


図 2.2 外形寸法図（都市ガス用）

2.4.2 都市ガス用（耐震型）

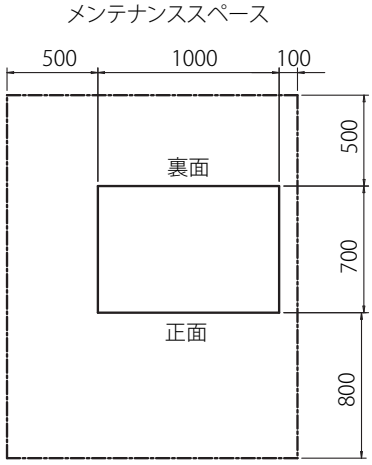
CM6G-S6110

単位：mm



記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/4
B	計装空気入口	Rc1/4
C1	標準ガス入口(ゼロガス)	Rc1/4
C2	標準ガス入口 (スパンガス)	Rc1/4
D	測定ガス出口またはベント	Rc1/2

配線取合は底部よりスイッチボックスへ



F2-3.ai

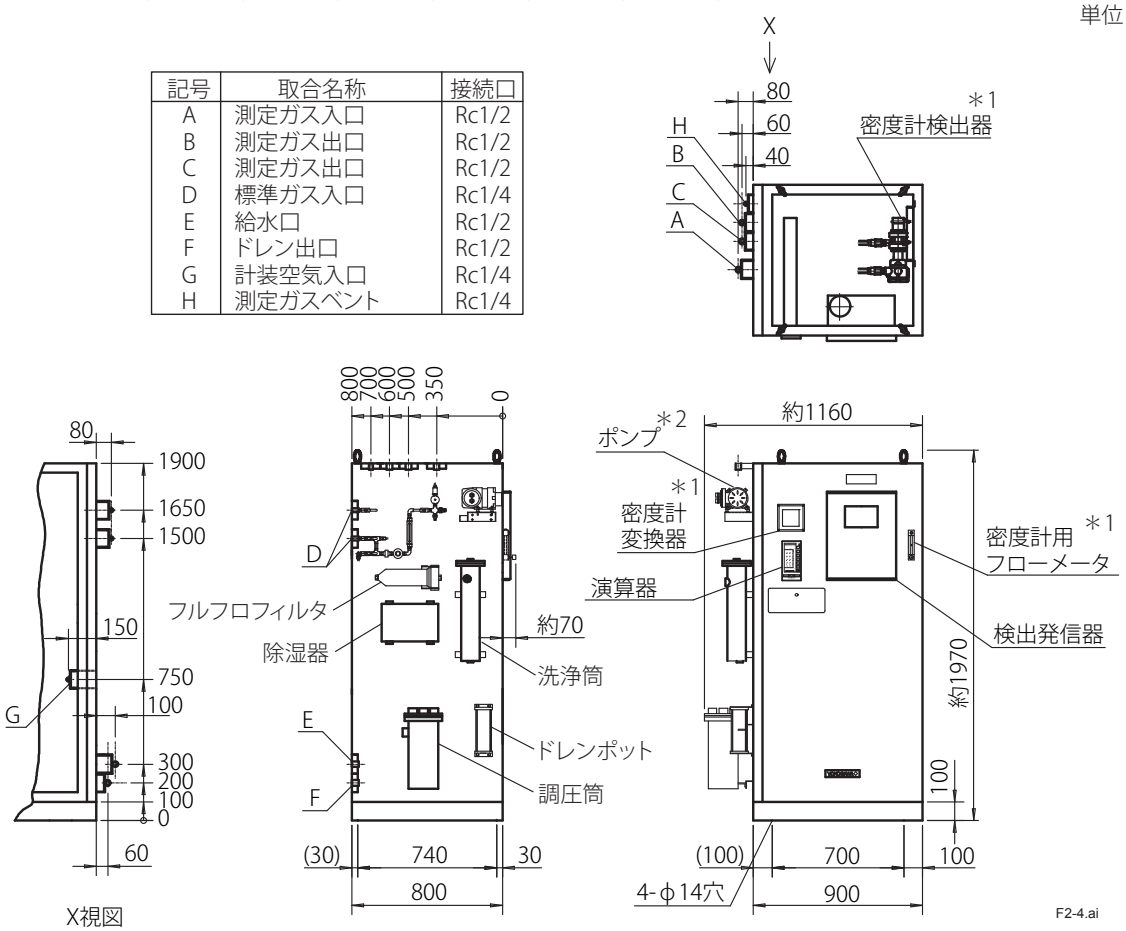
図 2.3　外形寸法図（都市ガス用：耐震型）

2.4.3 鉄鋼プラント用

CM6G-S6500、S6510、S6600、S6610、S6700、S6710、S6800、S6810

単位：mm

記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/2
B	測定ガス出口	Rc1/2
C	測定ガス出口	Rc1/2
D	標準ガス入口	Rc1/4
E	給水口	Rc1/2
F	ドレン出口	Rc1/2
G	計装空気入口	Rc1/4
H	測定ガスベント	Rc1/4



＊1：CM6G-S6□10の場合のみ付属
＊2：CM6G-S67□0、68□0の場合のみ付属

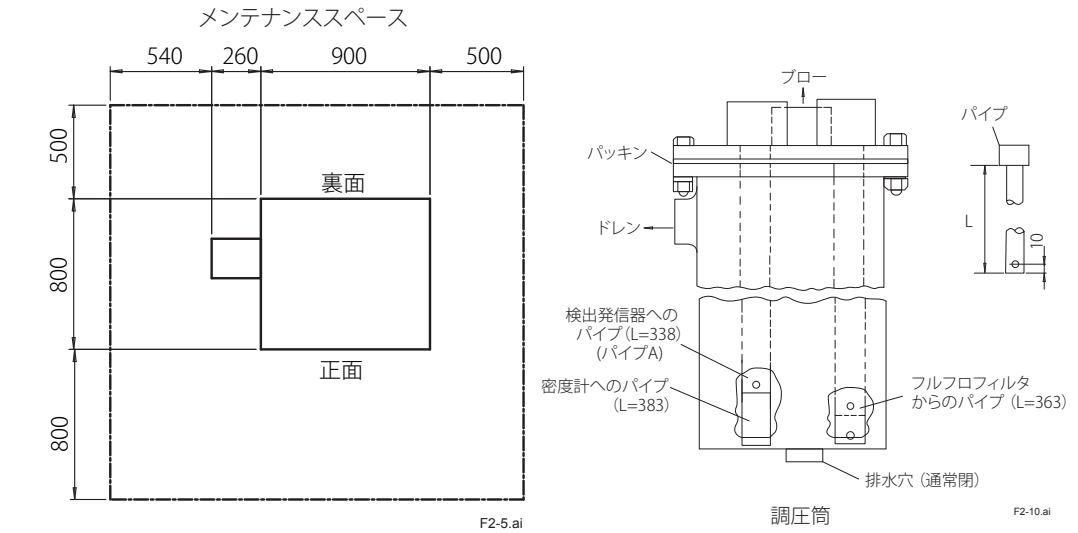


図 2.4　外形寸法図（鉄鋼プラント用）

2.4.4 オプション部品

（1）プローブ

単位：mm

部品番号	挿入長 L
H7800HA	約 650
H7800HB	約1150
H7800HC	約1650

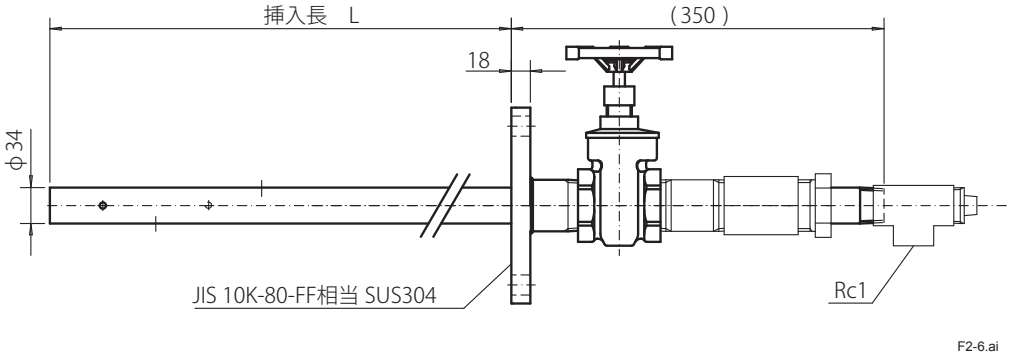


図 2.5　プローブ

（2）フルフロフィルタ（G7043XJ）

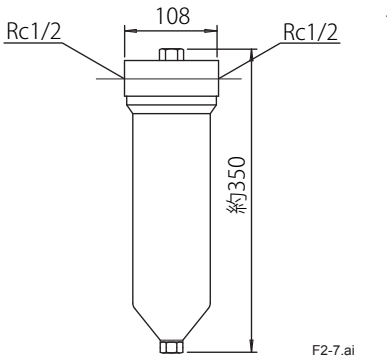


図 2.6　フルフロフィルタ

（3）減圧弁（G7008XF）

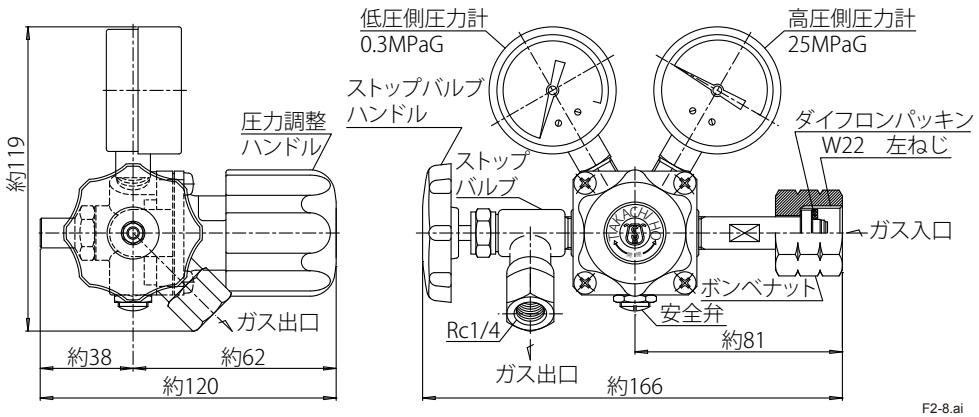


図 2.7　減圧弁

Blank Page

3. 設置

次の設置条件にしたがってください。

（1）ガス熱量計の周囲に適当な空間（メンテナンススペース）が確保できるところ。
※ 2.5 章を参照ください。

（2）基礎が水平なところ。

（3）周囲温度が 0 ～ 40℃で、急変 * しないところ。
* 急変とは、30 分間以内で約 10℃の変化とします。

（4）冷暖房の風が直接当たらないところ。

（5）振動が少ないところ。（やむを得ず振動の大きい場所に設置する場合は、
耐震ゴムなどで振動を吸収するなどの処置が必要です。）

（6）換気装置のあるところ。

（7）腐食性ガスやほこりが少なく、湿度が低いところ。

（8）サンプリング装置の水や排水ラインの水が凍結しないこと。

警　告

着火動作を開始してから着火するまでと、失火直後は、機器上部より空気と混合された測定ガスが機器設置空間に排出されるため、換気装置のある環境で十分に換気をして使用してください。

Blank Page

4. 外部配管

パネル側の配管接続口は図 2.2、図 2.3 および図 2.4 を参照してください。
おもな配管上の注意点は次のとおりです。

- ブロー配管は出口先端を U 字型に曲げ、雨水などの侵入を防いでください。また出口は、なるべく高く、人体に危険のない大気圧の場所に設けてください。
- ドレン配管はパネルのドレンロより高くしないようにしてください。またパネル内床に、ドレンが溜まらないようにしてください。
- 鉄鋼プラント用の測定ラインは 1/3 以上の勾配をつけて配管してください。また、配管のたわみ部などで、ドレンによるガス流の閉塞がないようにしてください。配管長はできるだけ短くして測定ラインには保温工事を施し、配管内でのドレンの凍結を防止してください。
- 標準ガスボンベは、直射日光のあたらない涼しいところに設置してください。

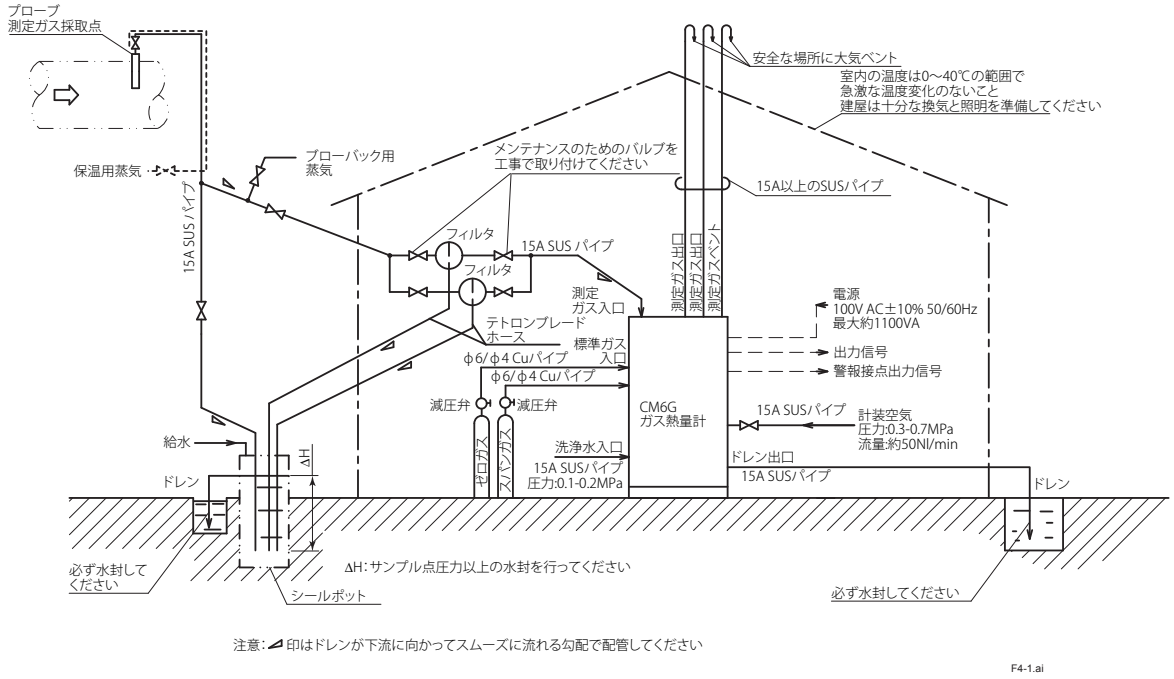


図 4.1　鉄鋼プラント用推奨サンプリング

・採取点は移送管の上面または側面に設け、側面取り付けの際は、プローブ先端が下向きになるように傾斜をつけてください。
・プローブの取付は JIS 10K 80A のフランジを使用します。
・プローブの測定ガス出口には、できるだけ 1/2 インチゲート弁を設けてください。

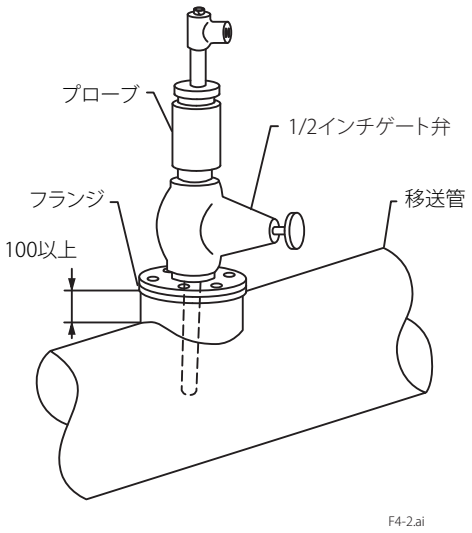


図 4.2　プローブの取付

・フルフロフィルタのドレン出口が下側になるようにして、垂直に取付けてください。壁面や支柱に U ボルトなどを使用して固定してください。フィルタの出入口には 1/2 インチゲート弁を設けてください。フルフロフィルタのエレメントの点検、交換がやりやすいように、フィルタの下側は充分なスペースをとってください。ドレン配管はビニブレードなどのフレキシブル管を使用してください。

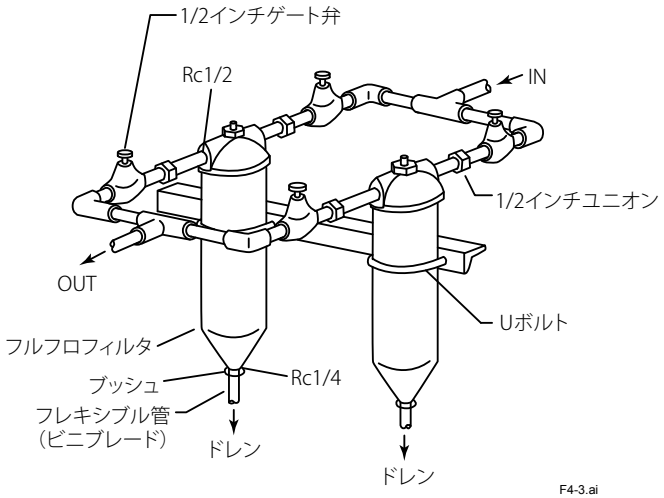


図 4.3　フルフロフィルタ取付例

5. 外部配線

パネル内のスイッチボックスの端子台から外部配線を行います。
端子ねじは M4 です。電線端末は適合した圧着端子を使用してください。

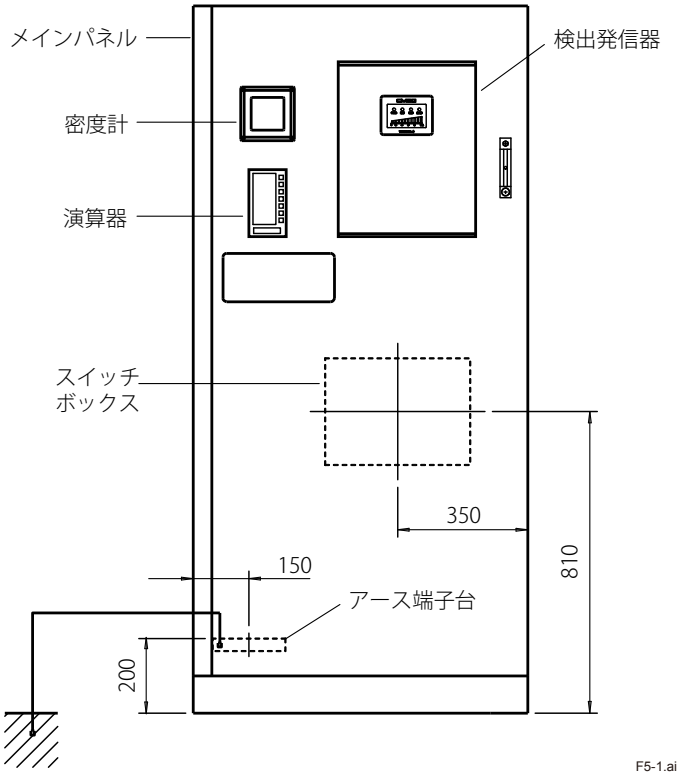


図 5.1　スイッチボックスとアース

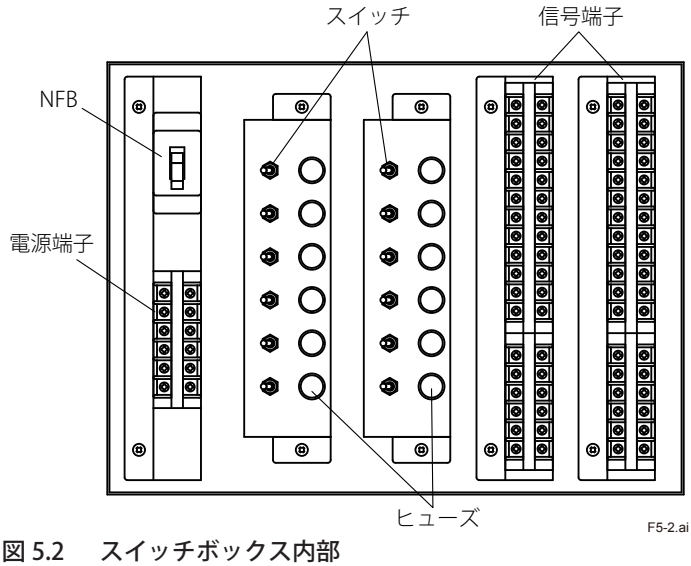


図 5.2　スイッチボックス内部

5.1 配線に際しての注意

⚠ 注 意

●配線作業時はすべての電源を OFF にしてください。
●電気配線ダクトは、大容量の変換器、モーター、あるいは動力用電源などとの共用は避けて配線してください。
●周囲温度が高い場所あるいは低い場所に配線する場合は、使用場所にあったケーブルを使用してください。
●有害なガスや液体、または油や溶剤の存在する雰囲気で使用する場合は、これに耐える材料を使用したケーブルを用いてください。
●電線の端末は絶縁スリーブ付圧着端子（M4 ねじ）をお使いください。

5.2 周辺機器への配線

5.2.1 電源

断面積 2mm^2 以上の 600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル (JIS C3312)、または同等以上の電線、ケーブルを使用してください。

5.2.2 接地

接地はパネル内アース端子に接続します。接地抵抗が 100Ω 以下（D 種接地）になるように接地工事を施してください。

5.2.3 アナログ出力（4-20mA DC）

断面積 0.5mm^2 以上のツイスト・シールド電線、または同等以上の電線を使用し、電源、警報出力配線および電磁誘導障害から隔離してください。シールドは各出力端子隣の FG に接続してください。本器から見た負荷抵抗は配線含め 750Ω 以下にしてください。

5.2.4 接点出力

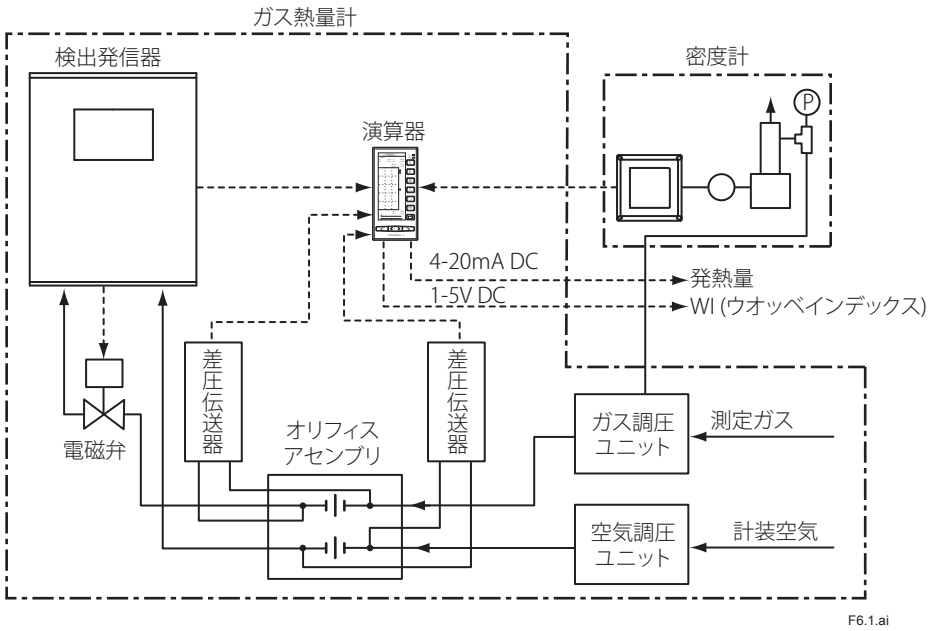
断面積 2mm^2 以上の 600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル (JIS C3312)、または同等以上の電線、ケーブルを使用してください。
消火警報接点と、オリフィス槽温度低下警報接点は無電圧ドライ接点で、接点定格は以下の通りとなります。

接点	定格
消火警報接点	100V AC 5A
オリフィス槽温度低下警報接点	100V AC 3A

5.2.5 接点入力（REMORT 着火：特注）

接点入力信号は無電圧の接点を入力してください。接点定格は 24V DC 1A となります。
入力の「開」、「閉」は本器側から見た抵抗値によって決まります。配線抵抗も含みますのでご注意ください。
接点閉：200 Ω以下
接点開：100k Ω以上

6. 構成、機能



名称	機能・その他
検出発信器	測定ガスの熱量（WI）検出。バーナの消火、異常燃焼の際の警報および保安動作。
演算器	測定ガスの熱量（WI）の演算。各差圧や熱量などの選択表示。ゼロ・スパンその他の調整。
密度計	発熱量測定の場合の密度補正用。WI 測定の場合は不要。
差圧伝送器	ガス・空気のオリフィス前後の差圧を検出して、電気信号に変換。
オリフィスアセンブリ	恒温槽内に、ガス・空気のオリフィスを収容。
電磁弁	保安用測定ガス遮断弁。

図 6.1　CM6G ガス熱量計の構成および機能

6.1 空気調圧部

注　記

図 6.2 ～図 6.4 のフローシートを参照してください。

計装空気 300 ～ 700kPa はエアセット (2-1) で約 200kPa に減圧され、さらに精密減圧弁 (2-2) で約 20kPa に減圧された後、V-16 で差圧 500Pa に設定されます。
空気は予熱槽で約 40℃に制御され、オリフィス流量計での温度調節を補助しています。また、温度が 60℃以上になると予熱槽内のサーモスタットが動作し、ヒータ電源を遮断します。
空気調圧部は全システムに対し共通です。

6.2 ガス調圧部

注 記

図 6.2 ～図 6.4 のフローシートを参照してください。

ガス調圧部は都市ガス用、鉄鋼プラント用の 2 種類に大別されます。

6.2.1 都市ガス用

測定ガスは、ラインフィルタ (3-1) を通り、採取点圧力に応じポンプで昇圧あるいは減圧弁で減圧されます。
圧力計 (3-2) は 8 ～ 18kPa を、フローメータ (3-3) は約 10 l/min をそれぞれ指示します。
さらに測定ガスは、減圧弁 (3-4)、(3-6) により差圧 500Pa に設定されます。このとき圧力計 (3-5) は約 3kPa を示します。
密度補正のある場合は、フローメータ (5-3) の流量約 1 l /min で密度計に測定ガスが供給されます。
標準ガスは減圧弁 (4-1) で 8 ～ 18kPa に減圧され、測定ガスと同様に約 10 l/min の流量で供給されます。

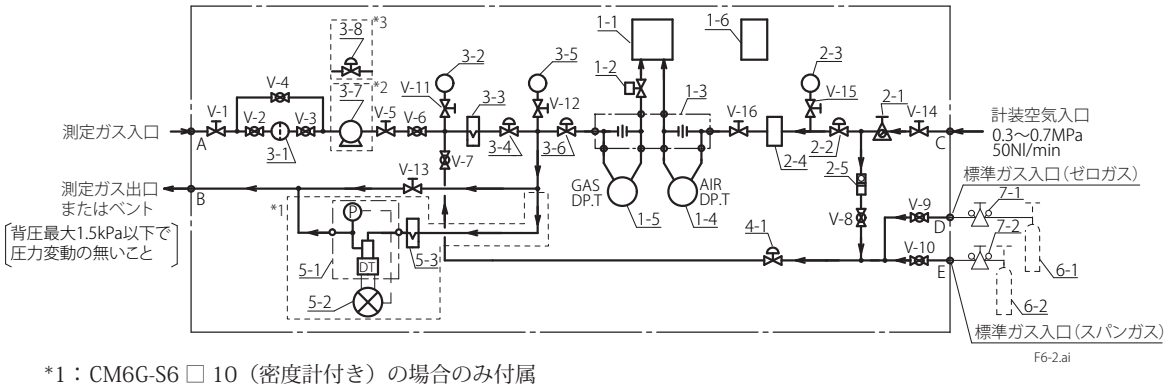
6.2.2 鉄鋼プラント用

測定ガスは、採取点圧力に応じポンプで昇圧されます。圧力計 (3-1) は約 6kPa を示します。
測定ガスはさらに洗浄筒 (3-2)、フルフロフィルタ (3-3) を通り、除湿器 (3-5) からの水封パイプにより調圧筒 (3-4) で一定圧力を確保し、減圧弁 (3-6) により差圧 500Pa に設定されます。
ポンプで昇圧する場合は、ドレンポット (3-9) が付加します。密度補正のある場合は、フローメータ (5-3) の流量約 1 l/min で密度計に測定ガスが供給されます。
標準ガスは、減圧弁 (4-1) で約 6kPa に減圧され、フローメータ (4-2) により約 10 l/min で供給されます。

（1）都市ガス用（標準型）

CM6G-S6200、S6210、S6300、S6310、S6400、S6410

記号	名称	記号	名称	記号	名称
1-1	検出発信器	3-1	ラインフィルタ	5-1	密度 (比重) 計検出器（仕様による）
1-2	電磁弁	3-2	圧力計	5-2	密度 (比重) 計変換器（仕様による）
1-3	オリフィス恒温槽	3-3	フローメータ	5-3	密度 (比重) 計用フローメータ（仕様による）
1-4	差圧伝送器 (空気用)	3-4	減圧弁	6-1	ゼロガス（客先用意）
1-5	差圧伝送器 (測定ガス用)	3-5	圧力計	6-2	スパンガス（客先用意）
1-6	演算器	3-6	減圧弁	7-1	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
2-1	エアセット	3-7	ポンプ（仕様による）	7-2	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
2-2	精密減圧弁	3-8	減圧弁（仕様による）		
2-3	圧力計	4-1	標準ガス用減圧弁	V-1~16	ボール弁、ニードル弁
2-4	予熱槽				
2-5	ワンタッチカプラ				



*1：CM6G-S6 □ 10（密度計付き）の場合のみ付属
*2：CM6G-S63 □ 0（ポンプ付き）の場合のみ付属
*3：CM6G-S64 □ 0（減圧弁付き）の場合のみ付属

図 6.2　都市ガス（標準型）用フローシート

（2）都市ガス用（耐震型）

CM6G-S6110

記号	名称	記号	名称	記号	名称
1-1	検出発信器	3-1	ラインフィルタ	6-1	ゼロガス（客先用意）
1-2	電磁弁	3-2	圧力計	6-2	スパンガス（客先用意）
1-3	オリフィス恒温槽	3-3	フローメータ	7-1	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
1-4	差圧伝送器 (空気用)	3-4	減圧弁	7-2	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
1-5	差圧伝送器 (測定ガス用)	3-5	圧力計		
1-6	演算器	3-6	減圧弁	V-1~16	ボール弁、ニードル弁
2-1	エアセット	4-1	標準ガス用減圧弁		
2-2	精密減圧弁	5-1	密度 (比重) 計検出器		
2-3	圧力計	5-2	密度 (比重) 計変換器		
2-4	予熱槽	5-3	密度 (比重) 計用フローメータ		
2-5	ワンタッチカプラ				

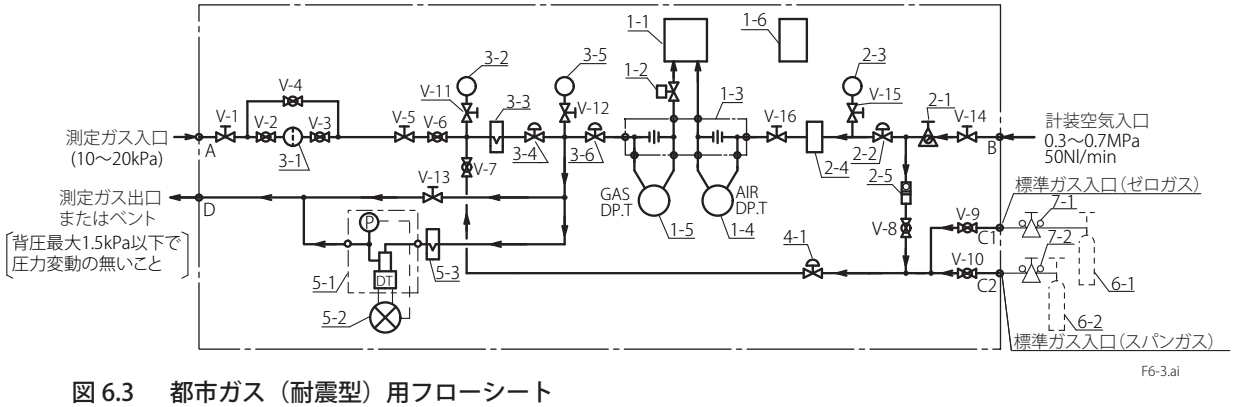
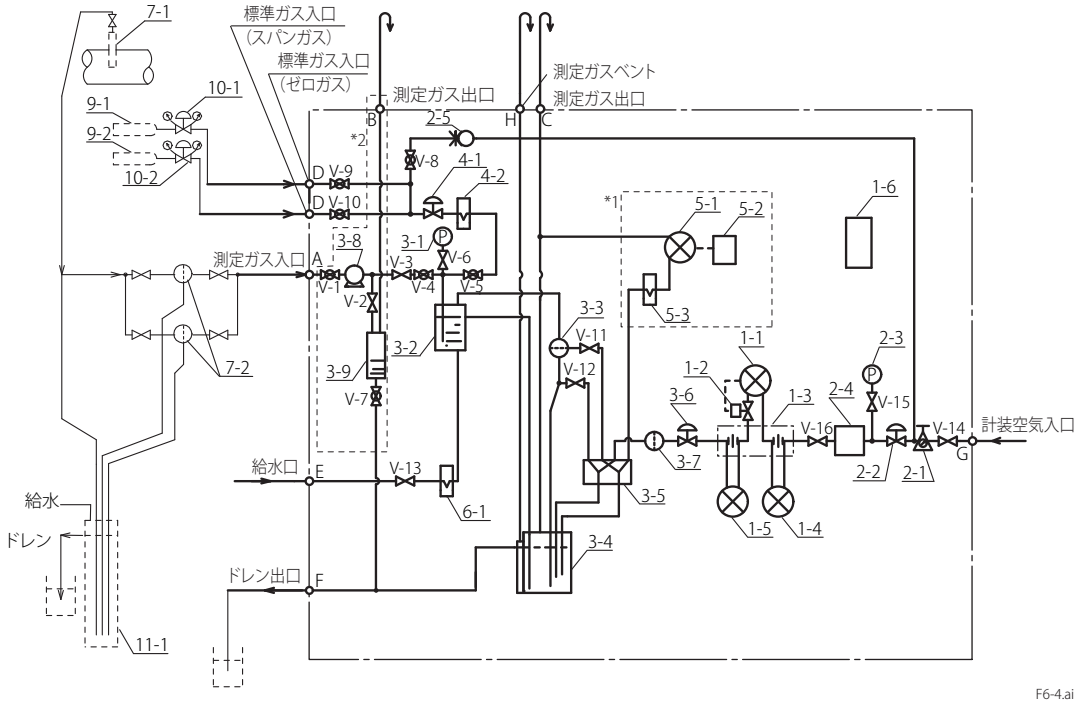


図 6.3　都市ガス（耐震型）用フローシート

（3）鉄鋼プラント用

CM6G-S6500、S6510、S6600、S6610、S6700、S6710、S6800、S6810

記号	名称	記号	名称	記号	名称
1-1	検出発信器	3-1	圧力計	5-1	密度計検出器（仕様による）
1-2	電磁弁	3-2	洗浄筒	5-2	密度計変換器（仕様による）
1-3	オリフィス恒温槽	3-3	フルフロフィルタ	5-3	密度計用フローメータ（仕様による）
1-4	差圧伝送器 (空気用)	3-4	調圧筒	6-1	水用フローメータ
1-5	差圧伝送器 (測定ガス用)	3-5	除湿器	7-1	プローブ（オプション部品）
1-6	演算器	3-6	減圧弁	7-2	フルフロフィルタ（オプション部品）
2-1	エアセット	3-7	ラインフィルタ	9-1	ゼロガス（客先用意）
2-2	精密減圧弁	3-8	ポンプ（仕様による）	9-2	スパンガス（客先用意）
2-3	圧力計	3-9	ドレンポット（仕様による）	10-1	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
2-4	予熱槽	4-1	標準ガス用減圧弁	10-2	ボンベ用減圧弁（オプション部品）
2-5	ワンタッチカプラ	4-2	フローメータ	11-1	ドレンポット（客先用意）
				V-1~16	ボール弁、ニードル弁



*1：CM6G-S6 □ 10（密度計付き）の場合のみ付属

*2：CM6G-S67 □ 0、CM6G-S68 □ 0（ポンプ付き）の場合のみ付属

図 6.4　鉄鋼プラント用フローシート

6.3 差圧検出部

差圧補正演算するため、オリフィスにより流量を差圧として取り出し、差圧伝送器により電気信号に変換します。オリフィスは温度調節器によりほぼ 50℃に保たれた恒温槽(オリフィス流量計)内に納められ、実流量の温度ドリフトをおさえています。
また、設定温度が 90℃以上になると保安用サーモスタットが働き、ヒータ電源を遮断します。ヒータの断線により温度が低下した場合は、警報用サーモスタットが働き警報時閉の接点出力が得られます。

注 意

差圧伝送器と温度調節器の電源は検出発信器より供給されます。それぞれ動作させる際はスイッチボックス内の検出発信器スイッチと検出発信器フロントパネルの「POWER」スイッチを ON にして下さい。

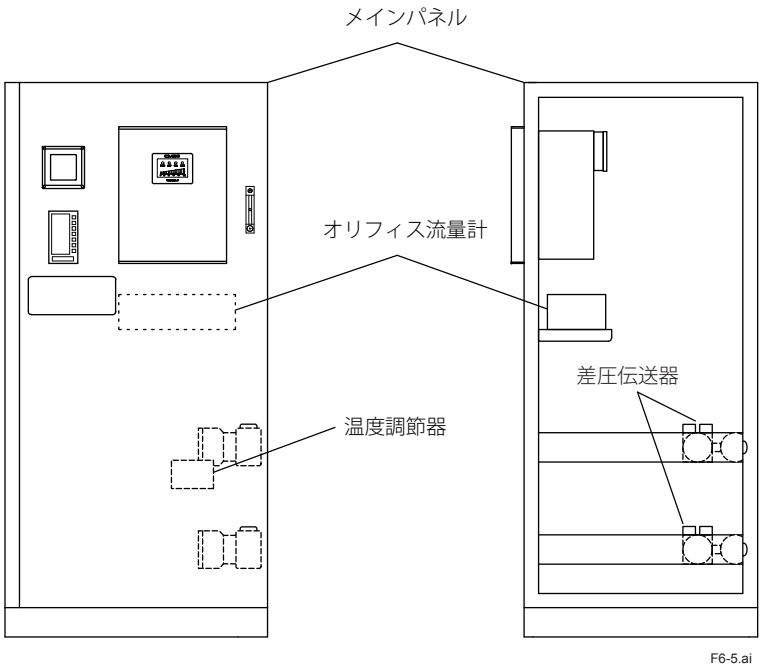
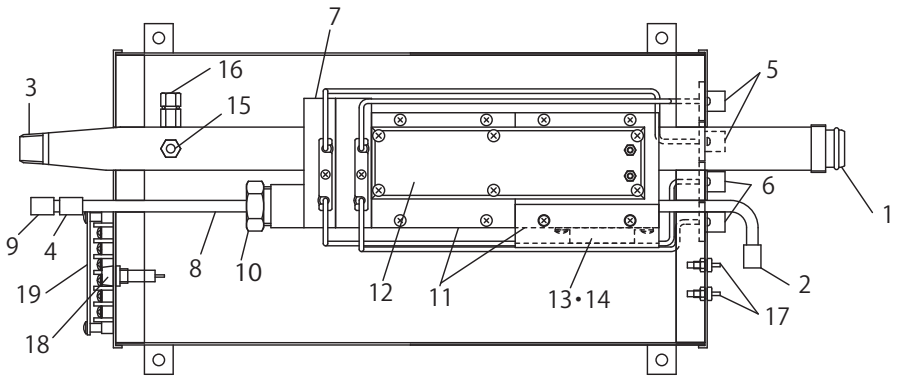


図 6.5 差圧検出部



No.	名称	No.	名称	No.	名称
1	空気入口	8	ガスオリフィス部	15	温度検出サーミスタ (チェック用)
2	ガス入口	9	くい込み継手	16	温度検出サーミスタ (制御用)
3	空気出口	10	押えねじ	17	温度チェック端子
4	ガス出口	11	伝熱プロツク	18	ネオンランプ
5	空気差圧取出口	12	ヒータプレート	19	ターミナル
6	ガス差圧取出口	13	保安用サーモスタット (上)		
7	オリフィス部	14	警報用サーモスタット (下)		

図 6.6　オリフィス流量計

6.4　検出発信器

検出発信器は、測定ガスを燃焼させ温度差を検出するバーナユニットと、検出信号の増幅および着火・保安シーケンス回路、空気用とガス用の伝送器それぞれのディストリビュータ回路から構成されています。

検出信号は、約 0 ～ 20 mV から、1 ～ 5 VDC に変換され演算器に入力されます。また、バーナの消火および過剰燃焼に対しては、警報時閉の接点出力が得られます。

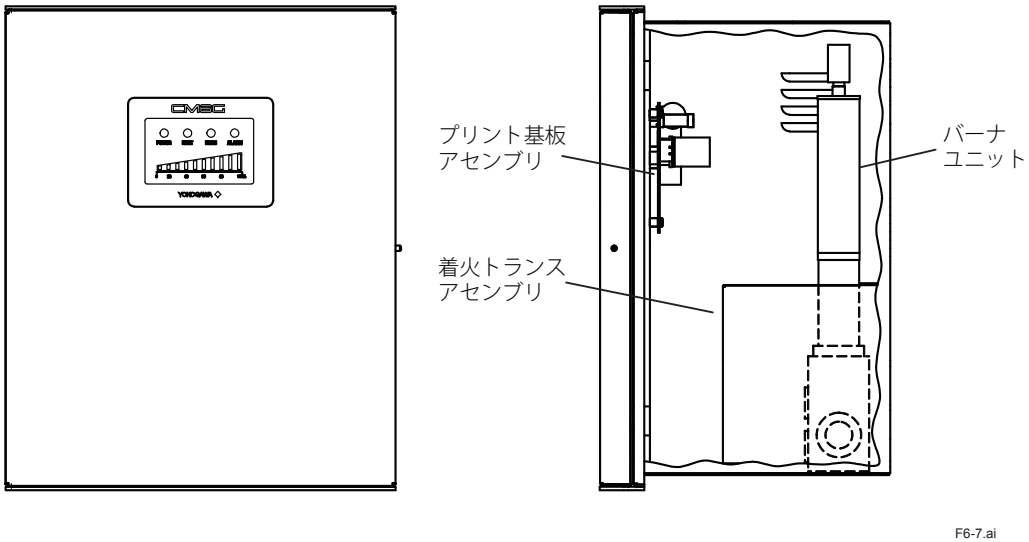


図 6.7　検出発信器

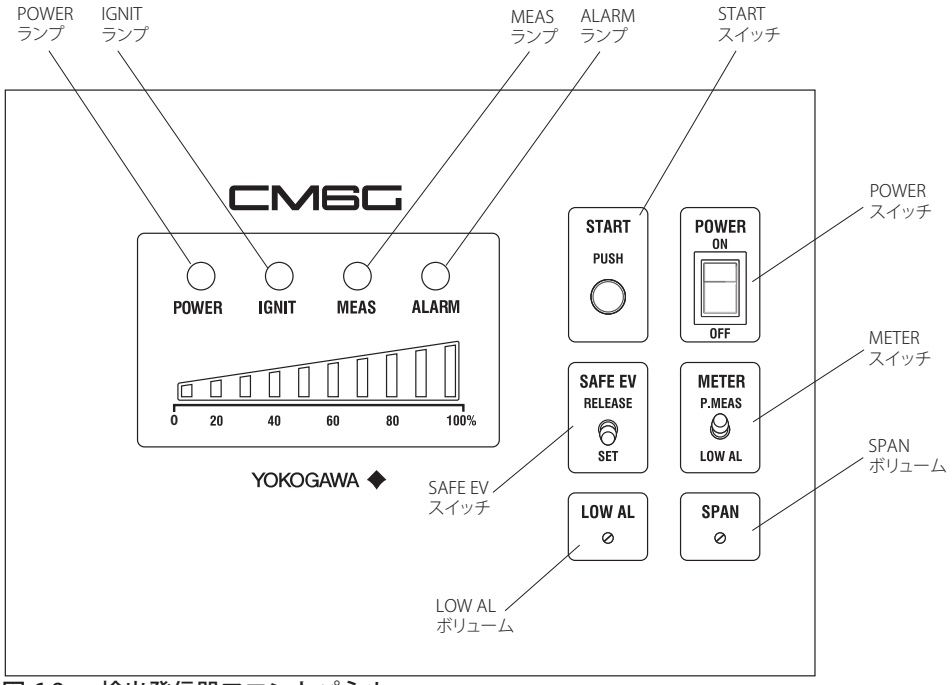


図 6.8　検出発信器フロントパネル

表 6.1　検出発信部各スイッチ等の機能および操作法

名称	機能および操作法
「POWER」スイッチ	・電源スイッチです。 ・「ON」にすると、検出発信器に電源が供給され、同時に「POWER」および「ALARM」ランプが点灯します。
「START」スイッチ	・「START」スイッチを 1 回押すと、バーナユニットにガスが供給され、着火動作を行います。 ・同時に「IGNIT」ランプが点灯し、「ALARM」ランプは消えます。 ・設定時間内に着火すると「IGNIT」ランプは消え、「MEAS」ランプが点灯します。 ・設定時間内に着火しない場合は、「IGNIT」ランプは消え、再び「ALARM」ランプが点灯します。
「SAFE EV」スイッチ	・通常は「SET」にしておきます。 ・ガスラインの差圧調整をするとき「RELEASE」にします。 このとき「ALARM」ランプは消え、警報は解除され、ガスラインの電磁弁が開きます。 ・運転中「SET」から「RELEASE」にしても何も動作はしませんが、「RELEASE」にしておくと、バーナの消火時などに警報が出ないので注意してください。 ・「RELEASE」状態では、「START」スイッチを押しても、スタートしません。
「METER」スイッチ	・指示計の指示、および演算器の X5 の表示（※1）を「P. MEAS」と「LOW AL」に切り換えることができます。 ・切り換えは、最終出力、シーケンス動作とは無関係です。
「SPAN」ボリューム	・検出発信器出力を、1 ～ 5VDC に調整するためのスパンボリュームです。 ・右へ回すとスパン点は大きくなります。
「LOW AL」ボリューム	・消火警報 (下限警報) のレベル設定を、このボリュームで行います。 ・右へ回すと警報レベルは高くなります。
「POWER」ランプ	・点灯中は、検出発信器、差圧伝送器、温度調節器に電源が供給されています。
「IGNIT」ランプ	・点灯中は、着火動作をします。
「MEAS」ランプ	・点灯中は、計測状態です。
「ALARM」ランプ	・点灯中は、警報が出ています。

（※ 1）X 5 の表示レンジは 0 ～ 30.0mV です。「P. MEAS」と「LOW AL」で以下の値が表示されます。

	信号名	表示値
「P. MEAS」	熱電対起電力	0 ～ 20.0mV
「LOW AL」	消火警報閾値	0 ～ 10.0mV（= 0 ～ 100%）

6.4.1 バーナユニット

測定ガスは、バーナユニット内で燃焼し、熱電対により温度上昇を検出します。
空気は空気入口から入り、空気分流部で燃焼のための 1 次、2 次空気と、燃焼排ガスを稀釈するための 3 次空気に分かれます。
測定ガスは、1 次空気と混合され（低発熱量ガスの場合は、1 次空気を絞ります。）、2 次空気により完全燃焼して燃焼熱を発生し、3 次空気により急速に攪拌稀釈されて検出発信器上部から排出されます。
温度上昇は空気入口に置かれた冷接点と、混合稀釈排ガス中に置かれた温接点との起電力差で検出します。バーナチップに巻かれたヒータ線は、着火と予熱（低発熱量ガスの場合）を兼用しています。

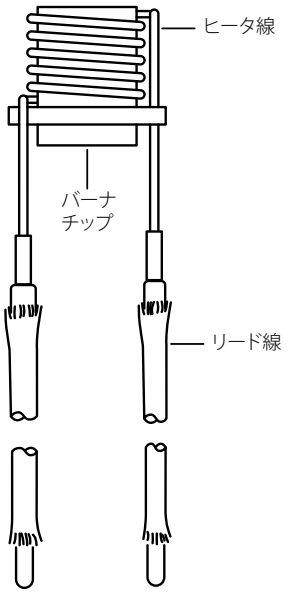
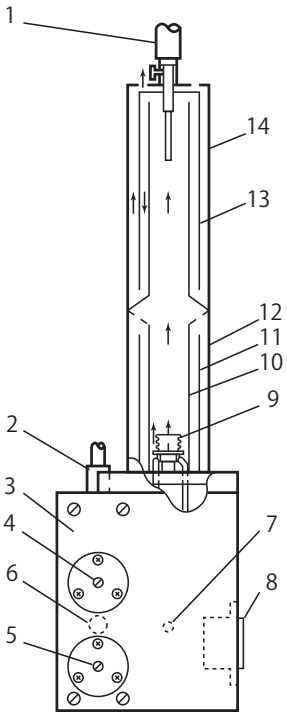


図 6.9 バーナチップアセンブリ



No.	名称
1	温接点検出端
2	冷接点検出端
3	空気分流部
4	2次空気絞りねじ
5	1次空気絞りねじ
6	空気入口
7	ガス入口
8	コネクタ
9	バーナチップアセンブリ
10	燃焼筒
11	接流筒
12	検出筒
13	反転筒
14	外筒

図 6.10 バーナユニット

6.4.2 上下限警報動作

増幅した熱電対出力レベルに対し、上限、下限警報レベルをそれぞれ設定し、シーケンス動作を行います。

上限警報レベルは、バーナの過剰燃焼に対する警報点で、スパンの約 120% に設定してあります。

下限警報レベルは、バーナの消火に対する警報点で、検出発信器フロントパネルの「LOW AL」ボリュームにより、各測定レンジに適した範囲で可変することができます。なお、工場出荷調整で、適正値に設定済みです。

上限警報あるいは、下限警報が発生した際は、EV(電磁弁) を閉じガスの供給を停止します。

6.4.3 着火動作

検出発信器フロントパネルの「START」スイッチを押すと、着火動作を開始します。着火動作はヒータに着火電圧が印加される時間（T1）と、電圧が印加されない時間（低発熱量ガスの場合は、予熱電圧が印加される時間）(T2) を 1 サイクルとし、標準で 5 回繰り返します。時間 T1、T2 は測定レンジおよびガス組成により、それぞれ独立に約 2 ～ 20 秒の間に設定されています。

増幅した熱電対出力レベルが下限警報レベルを超えると、バーナの着火と判断し、着火動作は途中でも停止します。5 回の着火電圧の印加で着火しない場合は、5 回目の着火電圧が印加後、着火動作は停止します。この場合は、再度「START」スイッチを押すと、着火動作が開始されます。

警報によりバーナが消火した場合は、異常原因が取り除かれた後、再び「START」スイッチを押すと、着火動作を開始します。過剰燃焼により警報状態になった場合、一度、熱電対出力が下限警報レベルを下回るまで（※ 1）着火動作はできません。各表示ランプは、それぞれのシーケンスに応じて点灯・消灯します。

下限警報レベルを 50% とした場合の着火シーケンスを図 6.11 に表します。

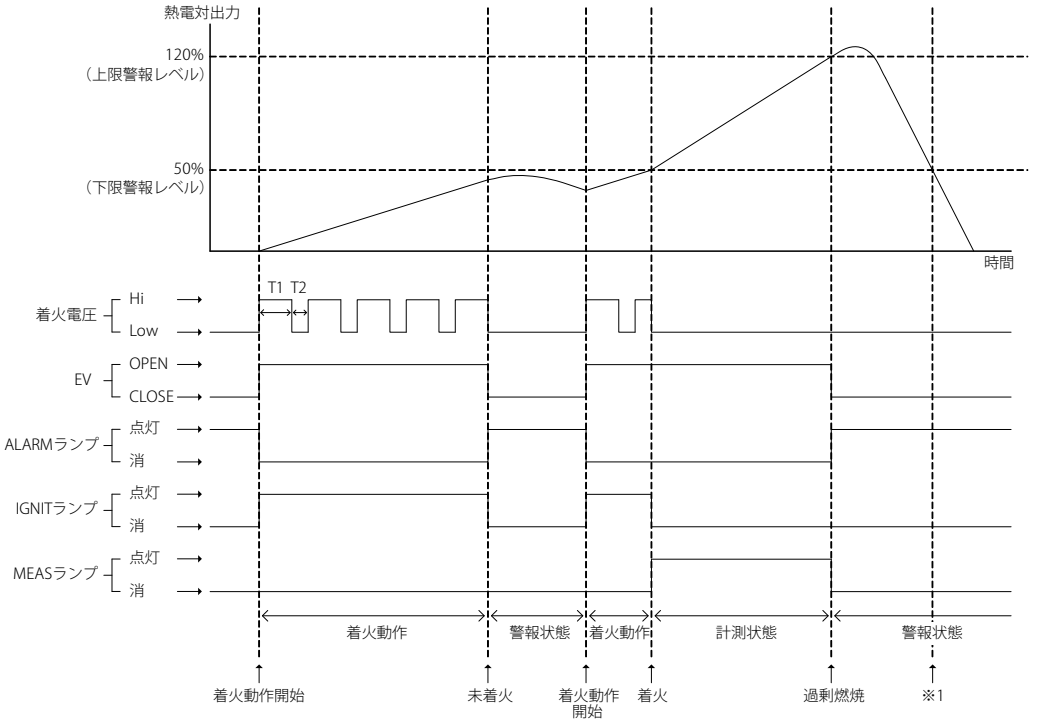


図 6.11 着火シーケンス

6.5 演算器

検出発信器信号を各差圧信号により補正演算し WI 信号を出力し、さらに密度信号により密度補正し、発熱量信号を出力します。
各入力は、A-D 変換された後デジタル演算され、D-A 変換されて DC4 ～ 20 mA (DC1 ～ 5 V) を出力します。

6.5.1 表示画面の説明、切換および設定

■ 表示画面の説明

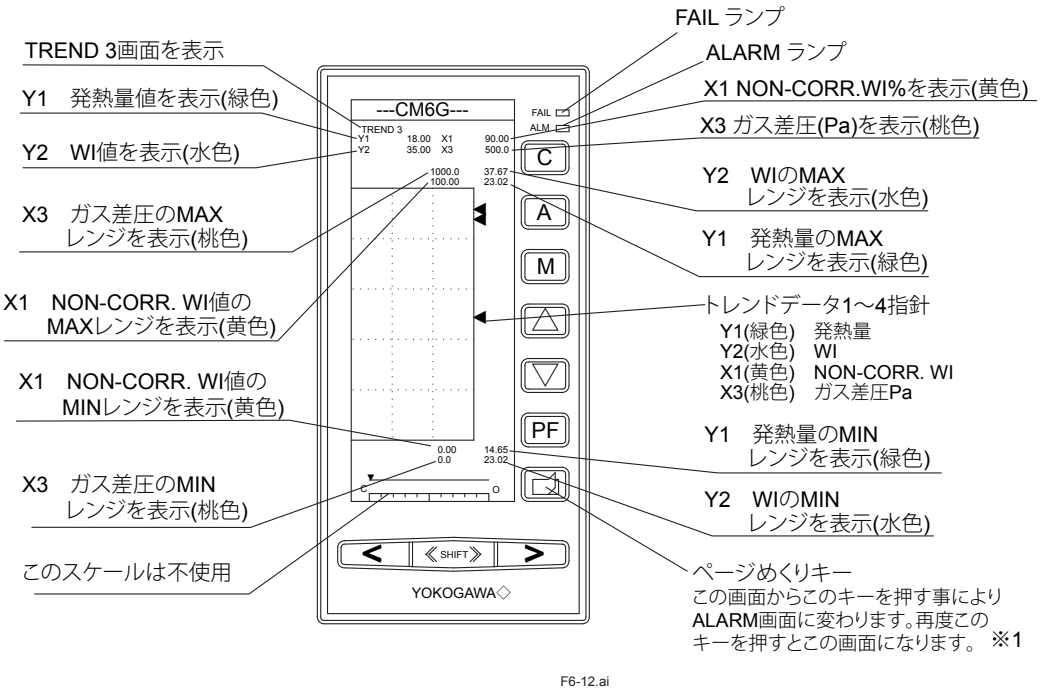


図 6.12 測定時画面

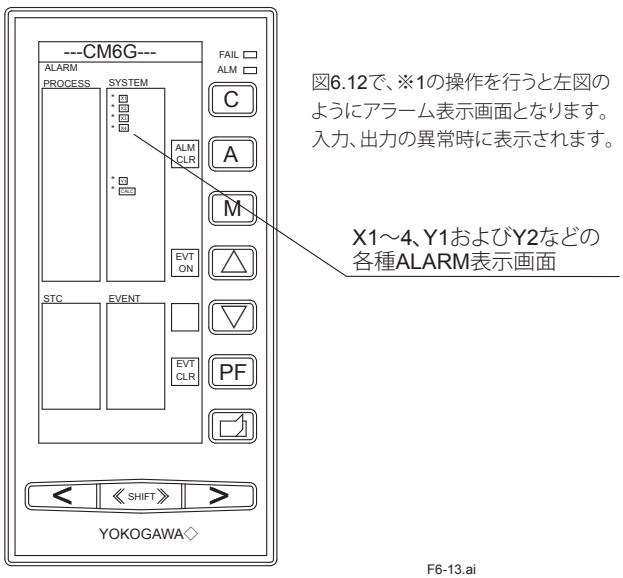
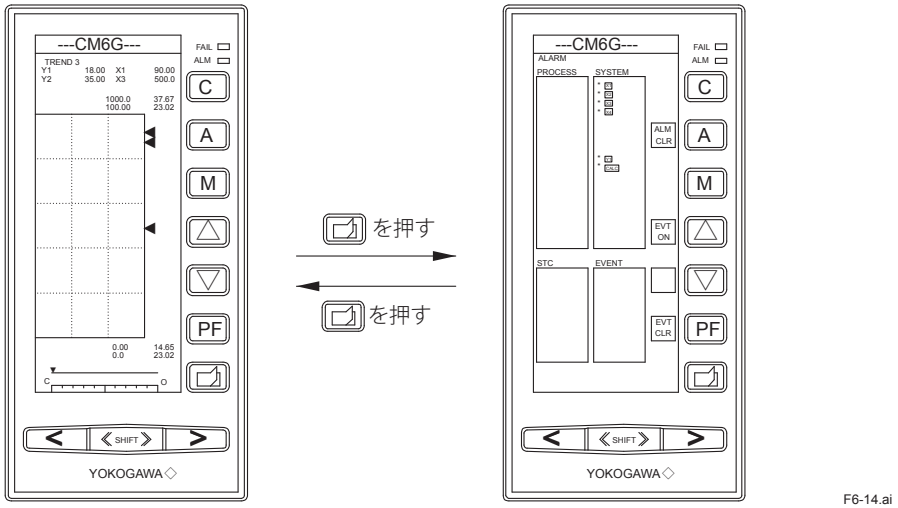


図 6.13 アラーム表示画面

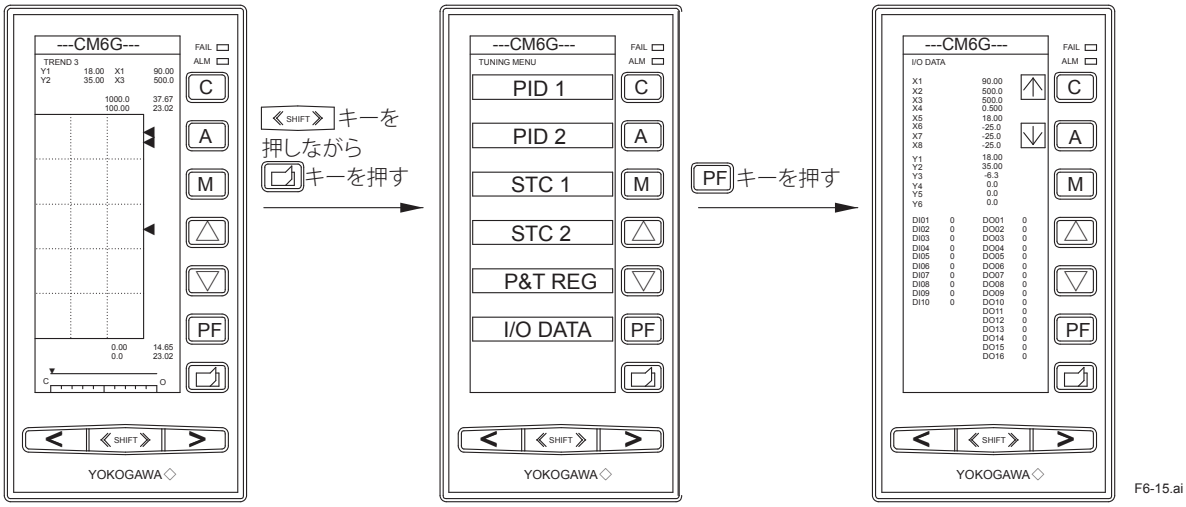
■ アラーム表示への切換



(1) 測定時画面　　(2) アラーム表示画面

図 6.14　アラーム表示画面への切換操作

■ 入出力データの確認



(1) 測定時画面　　(2) チューニング画面　　(3) 入出力確認画面

入力、出力の確認画面であり、X1、X2、X3の設定に使用します。
A キーを押すと表示が大きくなります。

図 6.15　入力調整画面への切換操作

■ パラメータの設定

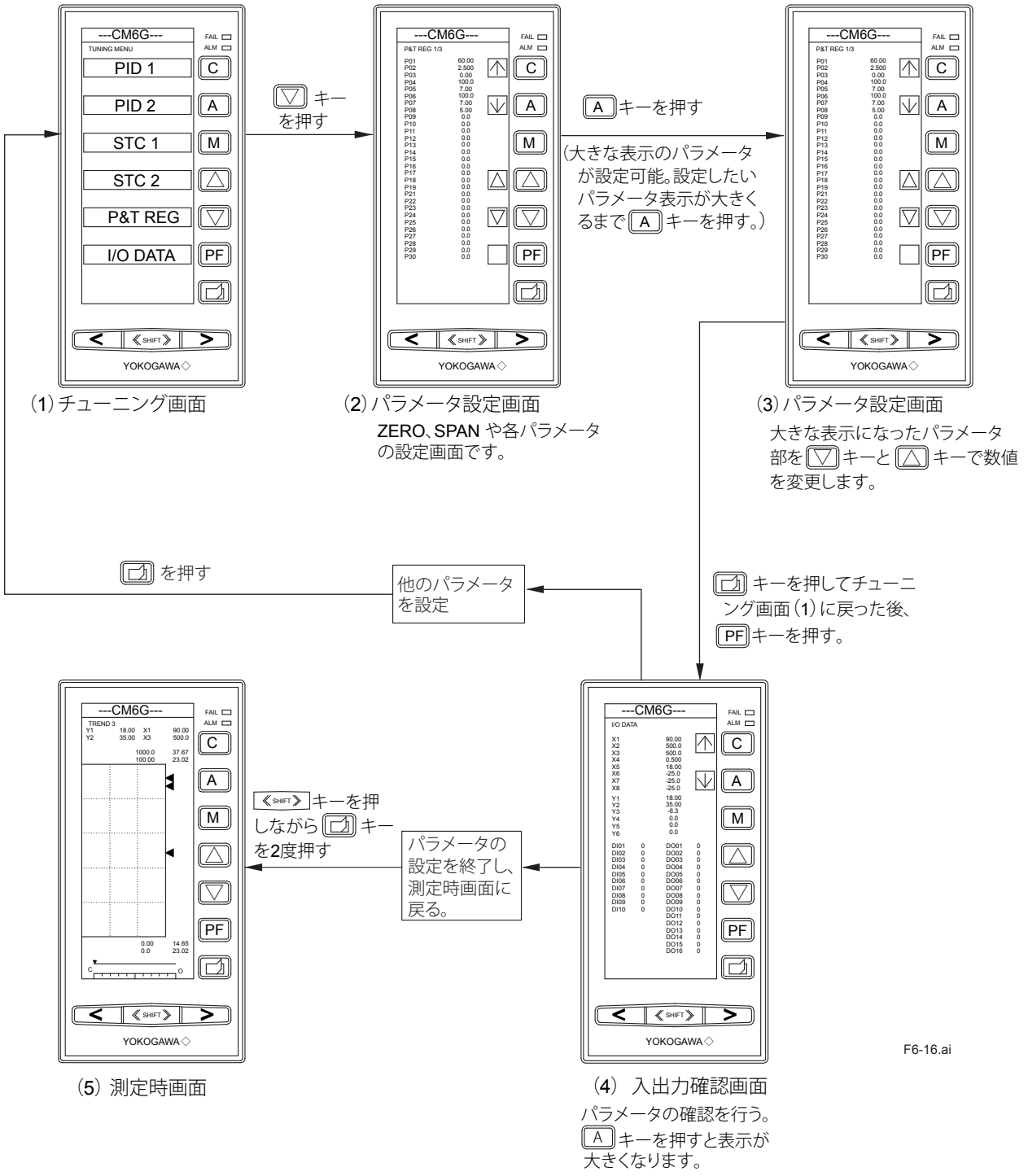


図 6.16　各種パラメータ設定と確認操作フロー

6.5.2 データ表示の内容

データ表示の内容は次表のとおりです。

表 6.2 データ表示の内容

種 類		データ略号		データ内容	データ範囲
入力 X_N	X1	NON-CORR. WI	[%]	補正前 WI 値	0.0 ～ 100.0
	X2	A-PRESS	[Pa]	空気差圧	0.0 ～ 1000
	X3	G-PRESS	[Pa]	測定ガス差圧	0.0 ～ 1000
	X4	SQT.DENSITY		測定ガス密度の平方根	※ 1
	X5	TC または LOW ALARM ※ 2	[mV]	熱電対起電力または消火警報閾値	0 ～ 30.0
	X6 ～ X8	未使用		—	—
出力 Y_N	Y1	cal.	[MJ/Nm^3]	発熱量	※ 1
	Y2	WI		ウォッベインデックス	※ 1
	Y3	オプション出力		オプション出力	※ 1
	Y4	BIAS CHECK		熱チェック出力	0.0 ～ 100.0
	Y5、Y6	未使用		—	—
可変データ P_N	P01	ZERO		ゼロ調整	0.0 ～ 100.0
	P02	SPAN		スパン調整	※ 1
	P03	BIAS		予熱調整	0.0 ～ 100.0
	P04	A-CORR. RATE	[%]	空気差圧信号演算補正率	0.0 ～ 200.0
	P05	A-TIME	[sec]	空気差圧信号遅延時定数	0.0 ～ 100.0
	P06	G-CORR. RATE	[%]	測定ガス差圧信号演算補正率	0.0 ～ 200.0
	P07	G-TIME	[sec]	測定ガス差圧信号遅延時定数	0.0 ～ 100.0
	P08	PRESS. ALARM SET	[%]	差圧警報設定	0.0 ～ 100.0
	P09 ～ P30	未使用		—	—

※ 1：範囲は各仕様によります。
※ 2：「METER」スイッチで切換えます。

6.5.3 補正演算

CM6G では、測定ガス差圧 (ΔPg) および空気差圧 (ΔPa) を 500Pa に設定していますが、差圧 (流量) 変化による指示誤差を補正するため補正演算をしています。
いま基準差圧 500Pa で測定中の検出信号を E_0 とすると、各差圧が ΔPg、ΔPa(500Pa) への変化で、検出信号は E_0 から E'_0 に変化します。

$$E'_0 = E_0 \cdot \sqrt{\frac{\Delta Pg}{\Delta Pa}} \qquad (6.1)$$

equ6-1.ai

したがって、検出信号 E'_0 に $\sqrt{\Delta Pa} / \sqrt{\Delta Pg}$ を掛ければ基準差圧における値に補正できます。演算プログラムでは各差圧を開平演算し、検出発信器の信号に差圧補正演算を行います。差圧補正された信号はレンジサプレストされ (ゼロ調整) スパンまで広げられます。(スパン調整) 予熱がある場合は予熱分を減算 (スパン調整) しスパンまで広げ (スパン調整)、レンジサプレストして (ゼロ調整)、再びスパン (スパン調整) まで広げます。さらに、発熱量信号を出力する場合は、次式による密度補正を行ないます。

$$K = C(WI) \cdot \sqrt{\rho g} \qquad (6.2)$$

equ6-2.ai

また、各差圧信号は検出発信器の信号とタイミングを合わせるため、動特性が補正されます。
(A-CORR.RATE、A-TIME、G-CORR.RATE、G-TIME)

(注) 予熱のある場合は、原理式は次式となります。

$$\Delta\theta = C_1 \cdot \frac{K}{\sqrt{\rho g}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta Pg}{\Delta Pa}} + C_2 \cdot \frac{H}{\sqrt{\Delta Pa}} \qquad (6.3)$$

equ6-3.ai

H : 予熱
C_1、C_2 : 定数
ρg : ガスの密度

いま、(6.3) 式の Δ θ に差圧補正演算を行うと、次式となります。

$$\Delta\theta \cdot \sqrt{\frac{\Delta Pa}{\Delta Pg}} = C_1 \frac{K}{\sqrt{\rho g}} + C_2 \frac{H}{\sqrt{\Delta Pg}} \qquad (6.4)$$

equ6-4.eps

(6.4) 式右辺の第 2 項は予熱を表わしますが、(6.4) 式より明らかなように、予熱に関する項はガス差圧 (ΔPg) により変化します。
本演算プログラムでは、予熱がある場合、定数にガス差圧信号を掛け、予熱に対しても差圧補正を行なったあと、予熱の減算を行ないます。

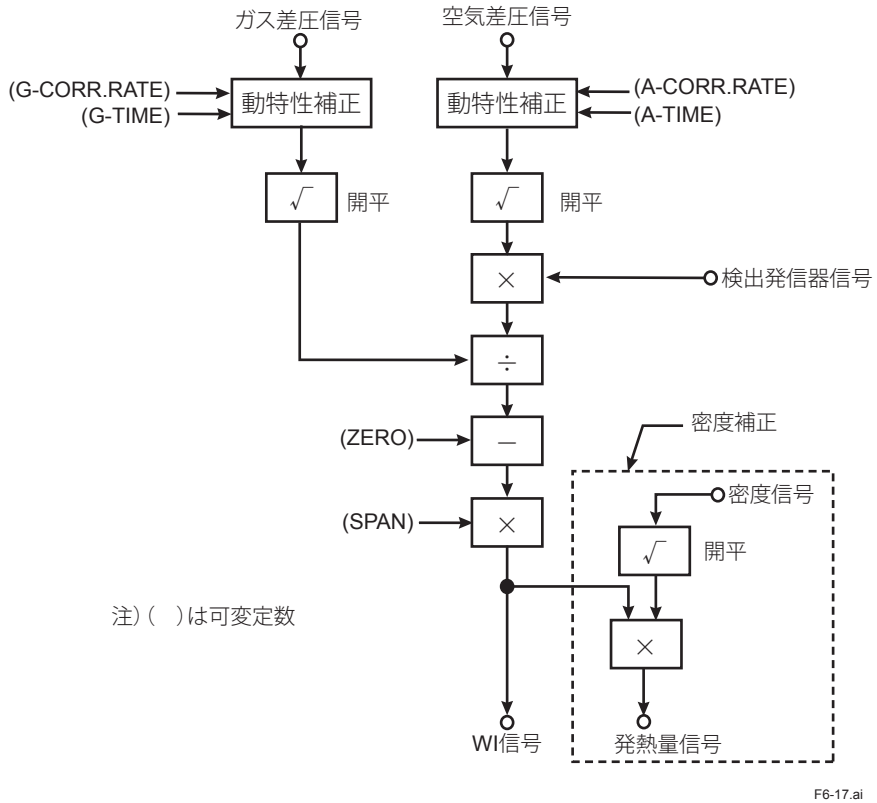


図 6.17 演算ブロック図 (予熱のない場合)

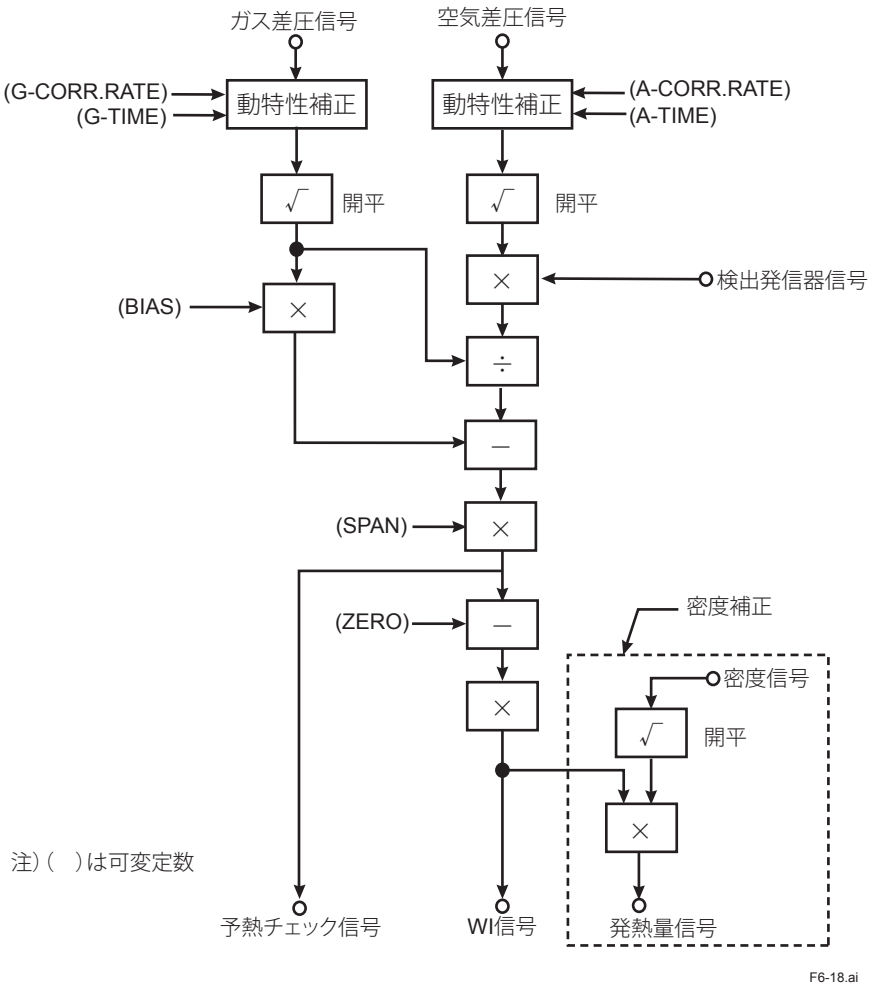


図 6.18　演算ブロック図 (予熱のある場合)

6.6　密度計

密度計は当社「GD400G 形ガス密度計」を使用します。
詳しい内容については、取扱説明書（IM 11T3B1-01）をご参照ください。

Blank Page

7. 運転前の準備

⚠ 注 意

運転に入る前に外部配線、配管を点検し、ガス漏れがないことを確認してください。フローシート図 6.2 ～図 6.4 を参照してください。

7.1 サンプリング部 (パネル外)

a) パネル外にドレンポットがある場合は、ドレン排出口から水がオーバフローするまで給水してください。
b) 測定ラインにゲート弁が入っている場合は開いてください。
c) 測定ラインにフルフロフィルタが 2 個並列に入っている場合は、一方のフィルタは使用しません。

7.2 各バルブの状態

各バルブが表 7.1 または表 7.2 のとおりになっていることを確認または開閉してください。

表 7.1 都市ガス用

バルブ番号	開・閉	バルブ番号	開・閉
V-1	閉	V-9	閉
V-2	開	V-10	閉
V-3	開	V-11	開
V-4	閉	V-12	開
V-5	※	V-13	※
V-6	開	V-14	閉
V-7	閉	V-15	開
V-8	閉	V-16	※

※ この印のバルブは流量調整用バルブで予備調整をしてありますので、本項では操作はしないでください

表 7.2 鉄鋼プラント用

バルブ番号	開・閉	バルブ番号	開・閉
V-1	閉	V-9	閉
V-2	※	V-10	閉
V-3	※	V-11	※
V-4	閉	V-12	※
V-5	閉	V-13	閉
V-6	開	V-14	閉
V-7	閉	V-15	開
V-8	閉	V-16	※

※ この印のバルブは流量調整用バルブで予備調整をしてありますので、本項では操作はしないでください

7.3 給水 (鉄鋼プラント用)

a) V-13 を開き洗浄筒 (3-2) および調圧筒 (3-4) のドレン排出口から水がオーバフローするまで給水します。(図 6.4 参照)
b) 水用フローメータ (6-1) は約 0.2 l/min 示します。

7.4 空気の供給

V-14 を開き空気を供給します。圧力の適正値は表 7.3 のとおりです。

表 7.3

圧力計	適正圧力
エアセット圧力計	約 200 kPa
圧力計 (2-3)	約 20 kPa

適正値でない場合は次の手順で調整してください。

a) エアセット圧力計が約 200kPa となるように、エアセット (2-1) のバルブで調整します。バルブを右へ回すと圧力は高くなります。

b) 圧力計 (2-3) が約 20kPa となるように、減圧弁 (2-2) と V-16 で調整します。
減圧弁のバルブを右へ回すと圧力は高くなります。

7.5 電源投入

a) 検出発信器フロントパネルの各スイッチは次の位置にしておきます。

表 7.4

スイッチ	位置
POWER	OFF
SAFE EV	SET
METER	P.MEAS

b) スイッチボックスの NFB のスイッチを入れ、次のスイッチを入れます。
- 検出発信器
- オリフィス恒温槽 (NFB)
- 空気予熱槽 (NFB)
- 演算器
- 密度計 (密度補正付き)
- 除湿器 (鉄鋼プラント用)

c) 検出発信器フロントパネルの「POWER」スイッチを ON します。このとき、「POWER」、「ALARM」ランプが点灯し、警報状態となります。

d) 演算器に電源が供給されると、正面のアラームランプ (黄色) が点灯しますが、故障ではありません。

e) 密度計内部の電源スイッチを入れます。(密度計付きの場合。)

f) 約 60 分経過すると、オリフィス流量計のランプが点滅を始め、オリフィス恒温槽の温度が安定します。

7.6 差圧伝送器のゼロ調整

a) 各伝送器の導圧管を外します。
b) スイッチボックス内のメインブレーカと検出発信器のスイッチを ON します。
c) 検出発信器フロントパネルの「POWER」スイッチを ON します。
d) 検出発信器端子台の各出力端子を電圧測定器で測定し、DC1V となるように差圧伝送器の「ゼロ調整ねじ」で調整します。端子 No. は、ガス用が No.15、16、空気用が No.17、18 です。
e) 調整はマイナスドライバを用います。右回しで出力は増加、左回しで出力は減少します。なお、ゼロ点の調整量はゼロ調ねじを回す速さに応じて変わりますので、微調整をする場合はゆっくりと、粗調整をする場合は速く回します。
f) 調整後それぞれの導圧管を漏れがないように接続します。

注 意

本調整は、パネル設置場所を移動したときは必ず行います。

注 意

差圧伝送器の電源は検出発信器より供給されます。差圧伝送器を動作させる際はスイッチボックス内の検出発信器スイッチと検出発信器フロントパネルの「POWER」スイッチを ON してください。

注 意

ゼロ点調整後、伝送器の電源はすぐに切らないでください。30 秒以内に電源を切りますと、ゼロ点の調整量は調整前の値に戻りますのでご注意ください。

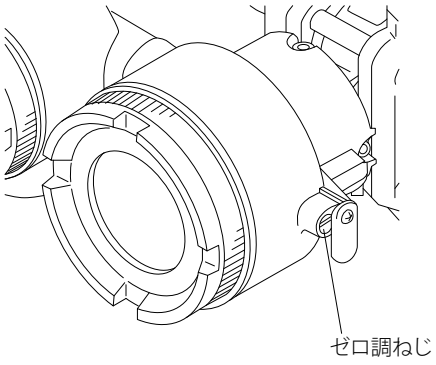


図 7.1 差圧伝送器

7.7 空気差圧調整

a) 演算器の表示を入力調整画面にして X2(A-PRESS) を確認します。（図 6.15 参照）
b) 表示が「500」となるように V-16 で調整します。
c) このとき圧力計 (2-3) が 20kPa から外れる場合は、減圧弁 (2-2) で 20kPa に設定し直し b) の調整を行ないます。

7.8 ガスラインの調圧

ガスラインの初期調圧には空気を用います。

■ 都市ガス用

a) V-6 を閉じワンタッチカプラ (2-5) を接続します。
b) V-7、V-8 を開きます。
c) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「RELEASE」にします。このときガスラインの電磁弁が開き警報は解除されます。
d) 減圧弁 (4-1) と V-13 により、フローメータ (3-3) の流量が約 10 l/min になるようにします。このとき圧力計 (3-2) は 8 ～ 18 kPa を示します。
e) 減圧弁 (3-4) を使用して、圧力計 (3-5) が約 3kPa となるように調整します。
f) 密度計がある場合は、フローメータ (5-3) の流量が約 0.5 ～ 1 l/min となるように、フローメータのしぼりを調整します。
g) 演算器の表示を入力調整画面にして X3(G-PRESS) を確認します。
h) 表示が「500」となるように減圧弁 (3-6) で調整します。このとき圧力計 (3-5) が約 3kPa からはずれる場合は、e) 項の調整を再度行なってから本項の調整を行ないます。
i) 調整が終了したら、V-8、V-7 を閉じワンタッチカプラ (2-5) を取りはずし V-6 を開きます。
j) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「SET」にします。

■ 鉄鋼プラント用

a) V-4 を閉じワンタッチカプラ (2-5) を接続し V-5、V-8 を開きます。
b) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「RELEASE」にします。このときガスラインの電磁弁が開き警報は解除されます。
c) 減圧弁 (4-1) により、フローメータ (4-2) の流量が約 10 l/min となるように調整します。このとき圧力計 (3-1) は約 6kPa を示します。
d) 密度計がある場合は、V-11 を使用してフローメータ (5-3) の流量が約 0.5 ～ 1 l/min となるように調整します。
e) V-12 を使用して調圧筒 (3-4) のパイプ A から気泡が 3 ～ 6 個 /sec 出るように調整します。ただし、低発熱量ガスで気泡が出ない場合 V-12 を全開します。
f) 演算器の表示を入力調整画面にして X3(G-PRESS) を確認します。
g) 表示が「500」となるように減圧弁 (3-6) で調整します。このときパイプ A からの気泡数が変化する場合は、V-12 で気泡数を再設定してから本項の調整を行ないます。
h) 調整が終了したら、V-8、V-5 を閉じワンタッチカプラ (2-5) をはずし、V-4 を開きます。
i) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「SET」にします。

8. 運転

8.1 起動

警 告

●起動前に空気が供給されていることを確認してください。
●ガス導入前に換気装置が動作していることを確認してください。

8.1.1 測定ガスの導入

■ 都市ガス用

a) V-1 を全開にします。
b) ポンプがある場合は、この時点でポンプの電源スイッチを ON します。
c) 標準圧力およびポンプで昇圧している場合は、圧力計 (3-2) が 8 ～ 18 kPa となるように V-5 で調整します。また、減圧弁で減圧している場合は、圧力計 (3-2) が 8 ～ 18 kPa となるように減圧弁 (3-8) で調整します。

■ 鉄鋼プラント用

a) 標準圧力の場合は V-4 を、ポンプで昇圧している場合は、V-1 と V-4 をそれぞれ開きます。
b) ポンプ付きの場合は、この時点でポンプの電源スイッチを入れます。
c) 標準圧力の場合は V-3 を、ポンプで昇圧している場合は、V-2 と V-3 を使用して、圧力計 (3-1) が約 6 kPa となるように調整します。

8.1.2 検出発信器の起動

「SAVE EV」スイッチが「SET」状態であることを確認し、「START」スイッチを押します。

8.1.3 差圧再調整

バーナが着火し出力が安定したら (20 ～ 30 分後) 差圧の再調整を行ないます。

■ 都市ガス用

a) 圧力計 (3-5) が約 3kPa から外れている場合は、減圧弁 (3-4) で調整します。
b) 密度計がある場合、フローメータ (5-3) の流量が約 0.51 ～ 1 l/min から外れている場合は再調整します。
c) 演算器の表示を入力調整画面にして、X3(G-PRESS) と X2(A-PRESS) の表示が「500」から外れている場合はそれぞれ減圧弁 (3-6)、V-16 で再調整します。

■ 鉄鋼プラント用

a) 密度計がある場合は、フローメータ (5-3) の流量を V-11 で再調整します。
b) 調圧筒のパイプ A からの気泡数が変化している場合は、V-12 で調整します。
c) 演算器の表示を入力調整画面にして、X3(G-PRESS) と X2(A-PRESS) の表示が「500」から外れている場合は、それぞれ減圧弁 (3-6)、V-16 で調整します。

8.2 停止

8.2.1 長時間の停止

a) V-1 を閉じます。鉄鋼プラント用の標準圧力の場合は、V-4 を閉じます。ただし、ポンプがある場合はポンプの電源を先に OFF してください。
b) ガスの供給が停止しバーナが消火すると、検出発信器の「MEAS」ランプは消え、「ALARM」ランプが点灯します。
c) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「RELEASE」にします。
d) 都市ガス用フローの場合、V-6 を閉じ、V-7 と V-8 を開きます。鉄鋼プラント用フローの場合には V-4 を閉じ、V-5 と V-8 を開きます。この操作でガスラインの測定ガスが空気によりブローされます。このとき、測定ガスが微量排出されます。
e) 3 ～ 5 分ブローしたあと、検出発信器の「POWER」スイッチを切り、密度計がある場合は密度計内部の電源スイッチを切ります。
f) スイッチボックスのスイッチをすべて切ります。
g) 最後に V-14 を閉じ空気の供給を停止します。

8.2.2 短時間の停止

前項と同様に測定ガスの供給だけ停止します。
この状態にしておくと次の起動時に暖機時間を必要としません。

9. 校正

校正にはゼロ・スパンガスが必要です。各測定レンジの下限、下限になるべく近いガスを使用します。

9.1 校正ガスの供給

9.1.1 都市ガス用の校正ガスの供給

フローシート 図 6.2 および図 6.3 を参照してください。

a) V-6 を閉じ、V-7 を開けます。このときバーナは消火します。ただし、ポンプ付きの場合は、ポンプの電源を切ってから、V-6 を閉じ、V-7 を開けます。
b) 校正ガス用の減圧弁の 2 次側圧力を約 200kPa に調整します。
c) V-9 または V-10 を開き校正ガスを流します。
d) 減圧弁 (4-1) によりフローメータ (3-3) の流量が約 10 l/min となるように調整します。ただし、指示のチェックだけの場合は、約 2 ～ 3 l/min に設定してください。
e) 検出発信器の「START」スイッチを押し着火します。
f) 演算器の表示を入力調整画面にして X3(G-PRESS) と X2(A-PRESS) の表示が「500」から外れている場合は、それぞれ減圧弁 (3-6)、V-16 で再調整します。
g) 密度計付きの場合は、フローメータ (5-3) の流量を確認または再調整します。
h) 校正が終了したら、V-9、V-10 および V-7 を閉じ、V-6 を開けてください。ポンプ付きの場合は、ポンプの電源を次に入れます。
i) 検出発信器の「START」スイッチを押し着火します。
j) ガス差圧、密度計流量を確認または再調整します。
k) 校正ガスボンベの元バルブは、必ず閉じてください。

9.1.2 鉄鋼プラント用の校正ガスの供給

フローシート 図 6.4 を参照してください

a) V-4 を閉じ、V-5 を開けます。バーナは消火します。
ただし、ポンプ付きの場合は、ポンプの電源を先に切ってください。
b) 校正ガス用減圧弁の 2 次圧を約 200kPa に設定します。
c) V-9 または V-10 を開き校正ガスを流します。
d) 減圧弁 (4-1) を使用し、フローメータ (4-2) の流量が約 10 l/min なるように調整します。ただし、指示のチェックだけの場合は、約 2 ～ 3 l/min に設定してください。
e) 検出発信器の「START」スイッチを押し着火します。
f) 演算器の表示を入力調整画面にして X3(G-PRESS) を、減圧弁 (3-6) で「500」に調整します。密度計付きの場合は、流量を確認または再調整してください。
g) 演算器の表示を入力調整画面にして X2(A-PRESS) を、V-16 で「500」に調整します。
h) 校正が終了したら V-9、V-10 および V-5 を閉じ、V-4 を開けます。
ポンプ付きの場合は、次にポンプの電源を入れます。
i) 検出発信器の「START」スイッチを押し着火します。
j) ガス差圧、密度計流量を再調整してください。
k) 校正ガスボンベの元バルブは、必ず閉じてください。

9.2 検出発信器のスパン調整

本調整は通常の校正時には必要ありません。バーナユニットの熱電対の交換時などに本調整を行ないます。また、本調整は、予熱の有無により異なります。本調整をするときは、必ず各差圧を「500」に調整してから行ないます。

9.2.1 予熱のない場合

a) 演算器を入力調整画面にして、X1 (NON-CORR. WI %) を表示します。
b) スパンガスを流し、着火後指示の安定を待ちます。
c) 表示が所定値 (x%) となるように、検出発信器フロントパネルの「SPAN」ボリュームで調整します。なお x を求めるときは WI を用います。

例）スパンガスのWI値 = 59.00WI
レンジ上限のWI値 = 60.00WI

$$X = \frac{59.00}{60.00} \times 100 = 98.3\%$$

exa1 for 9-2.ai

9.2.2 予熱のある場合

a) 測定ガスの供給を停止します。
b) 7.8 項のガスラインの調圧と同様に、ガスラインに空気を流します。
c) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「RELEASE」にします。このときバーナユニットの着火ヒータには予熱電圧が印加され、熱電対は予熱による温度上昇を検出します。
d) 検出発信器の「METER」スイッチを「P.MEAS」にし、演算器の X5 を測定します。指示の安定を待ち、値を記録します。(E_0 mV)
e) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「SET」にします。
f) ガスラインへの空気供給を停止し、スパンガスを供給し着火します。
g) 演算器の X5 を測定します。指示の安定を待ち、値を記録します。(E_C mV)
h) 演算器を入力調整画面にして、X1(NON-CORR. WI %) を表示し、所定値 (x%) となるように、検出発信器の「SPAN」ボリュームを調整します。なお、x を求めるときは WI を用います。

例）レンジ上限のWI値 = 5.00WI
スパンガスのWI値 = 4.90WI
E_0 = 4mV　　E_C = 19mV

$$X = \frac{19}{(19-4) \times \frac{5.00}{4.9} + 4} \times 100 = 98.4\%$$

exa2 for 9-2.ai

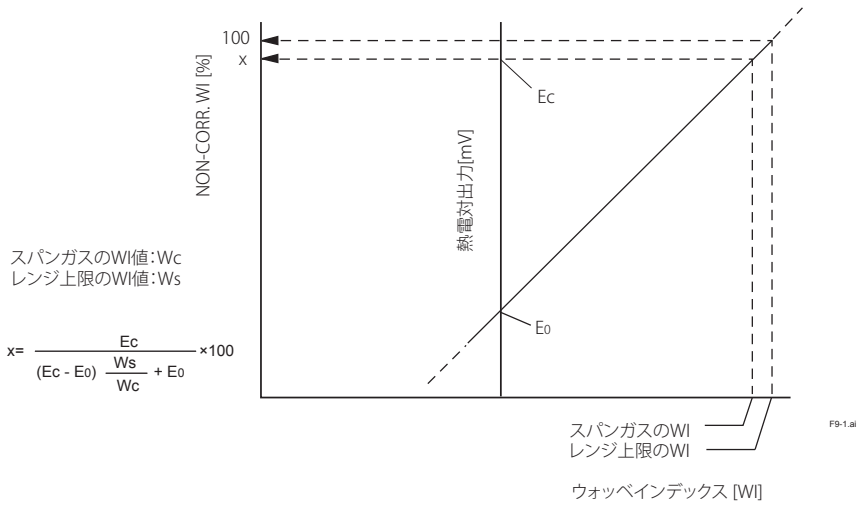


図 9.1　予熱のある場合の x の求め方

9.3 演算器の校正

通常は本項だけを行います。校正は出力の種類により次のように行います。

・WI 出力 ・・・・・・・・・WI 値で校正します。
・WI、発熱量出力 ・・・・・・・・・WI 値で校正し、発熱量値を確認します。
・発熱量出力 ・・・・・・・・・ 発熱量値で校正します。

予熱のある場合はバイアス調整を最初に行います。

9.3.1 バイアス調整

本項は予熱のある場合だけ行います。

a) 測定ガスの供給を停止し、ガスラインに空気を流します。
b) 検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「RELEASE」にします。
c) 演算器を入力調整画面にして Y4(BIAS CHECK) を表示し、指示が安定してから (20 ～ 30 分) 演算器の P03(BIAS) を、(Y4) の値が「0.0」になるように調整します。
(注) ポテンショの微調をするときは、(Y4) と (P03) を交互に選択し表示させて調整を行ってください。

d) 調整が終了したら、検出発信器の「SAFE EV」スイッチを「SET」にし、ガスラインへの空気供給を停止します。

9.3.2 ゼロ・スパン調整

a) ゼロ校正ガスを流し着火します。
b) 演算器を入力調整画面にして Y2(WI) または Y1〔MJ/Nm^3〕を表示し、指示が安定したら、校正ガスの WI 値または発熱量値になるように演算器の P01(ZERO) で調整します。(P01 を表示させ、データ設定キーで調整します。調整結果を WI または発熱量に表示させ確認します。)
c) ゼロ校正ガスからスパン校正ガスに切り換えます。このときゼロ校正ガスのバルブを完全に閉じないうちにスパン校正ガスを流すようにするとバーナは消火しません。逆の場合も同様です。消火した場合は着火してください。
d) 演算器を入力調整画面にして Y2(WI) または Y1(cal) を表示し、指示が安定したら、校正ガスの WI 値または発熱量値になるように演算器の P02(SPAN) で調整します。(P02 を表示させ、データ設定キーで調整します。調整結果を WI または cal に表示させ確認します。)
e) 以上の調整を 2 ～ 3 回繰り返します。
f) 調整が終了したら校正ガスの供給を停止します。

9.3.3 その他の調整

演算器の P04(A-CORR. RATE)、P06(G-CORR. RATE) および P05(A-TIME)、P07(G-TIME) の調整は通常必要ありません。(初期データを記録しておいてください)
ただし、熱電対の交換時は特性を合わせるため本調整を行いますが、調整は当社サービスにご相談ください。

9.4 密度計の校正

密度計の校正については、GD400G 形密度計の取扱説明書 (IM11T3B1-01) をご参照ください。

Blank Page

10. 点検および保守

10.1 毎日の点検

10.1.1 空気・ガス差圧調整

空気・ガス差圧を確認または X2(A-PRESS)、X3(G-PRESS) の表示が「500」になるように調整してください。調整方法は 7.7 項、7.8 項によります。

10.1.2 ドレンポットの水抜き（鉄鋼プラント用、ポンプ付きの場合）

水が溜まっていたら V-7 を開き、水を抜いてください。水を抜いたあとは、必ずバルブを閉めてください。

10.1.3 エアセットの水抜き

エアセット下のツマミを回し、水を抜いてください。
水を抜いたあとは、必ずしっかり閉めてください。

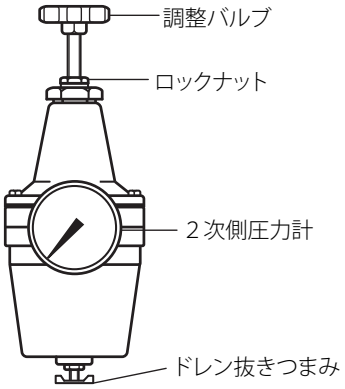


図 10.1 エアセット

10.2 定期点検

フローシート図 6.2、図 6.3、および図 6.4 を参照してください。
詳細フローは仕様によります。

10.2.1 オリフィス板の掃除、O リングの交換

オリフィス部のオリフィス穴に、ダストなどが付着すると、出力が低下します。
次の手順で掃除してください。

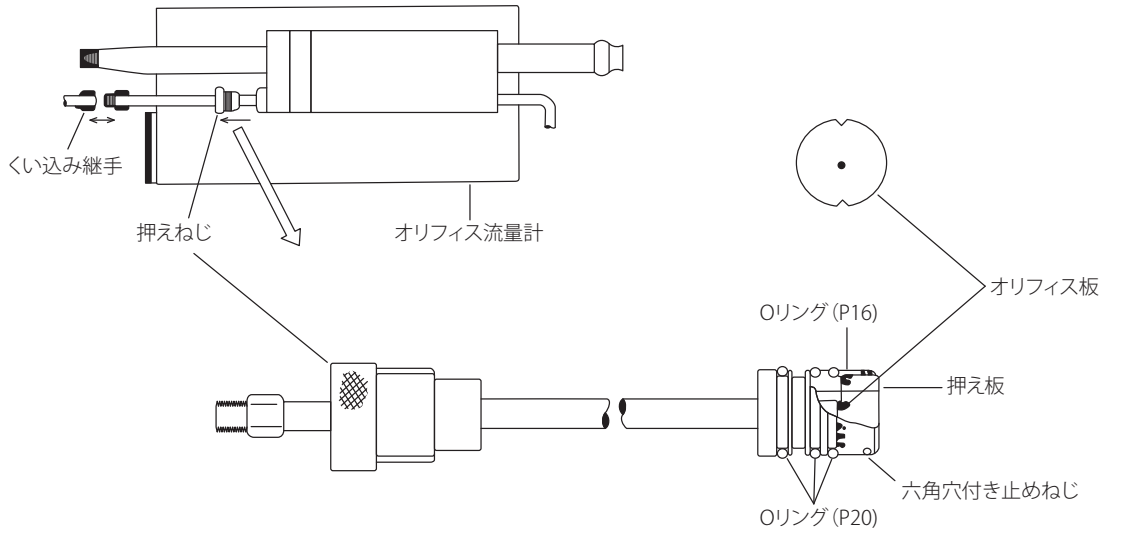


図 10.2 オリフィス部

1) 測定ガス供給を停止し、ガスラインを空気でブローします。
2) くい込み継手を外します。
3) 押えねじを回して外します。
4) 矢印の方向にゆっくり抜きます。
5) 付属の六角レンチで六角穴付き止めねじをゆるめ、押え板とともに、オリフィス板を取り出します。
6) 掃除は超音波洗浄器などを使用して洗浄してください。また、オリフィス穴に棒状の物を差し込まないでく ださい。
7) O リングが疲労している場合は、付属品と交換してください。
8) 掃除、交換が終了したら上記の逆に組み込みます。

（注）オリフィス部はプレートヒータにより温度調節しているので、掃除、交換はなるべく速やかに行ってください。

10.2.2 フルフロフィルタ (鉄鋼プラント用)

エレメントの材質はポリプロピレンです。エレメントの掃除・交換は次の手順で行います。

1) ナットを反時計方向に回してカバーを外します。
2) エレメントを抜き出し掃除・交換します。
3) 上記の逆に組み込みます。
4) パッキンおよびガスケットが疲労している場合は交換してください。

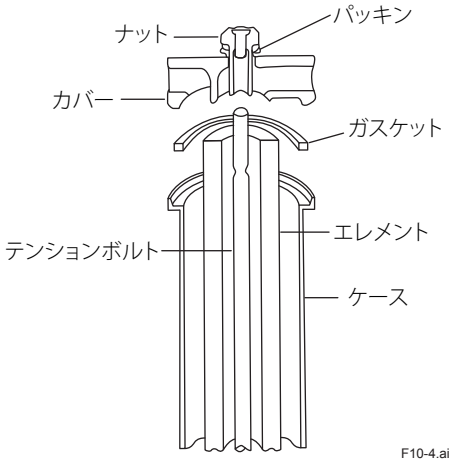


図 10.3 フルフロフィルタ

10.2.3 ラインフィルタ（都市ガス用）

ねじ (3 本) を外し、蓋を取ると内部にエレメントがあります。汚れていれば新しい物と取り換えてください。また、O リングが疲労している場合は交換してください。

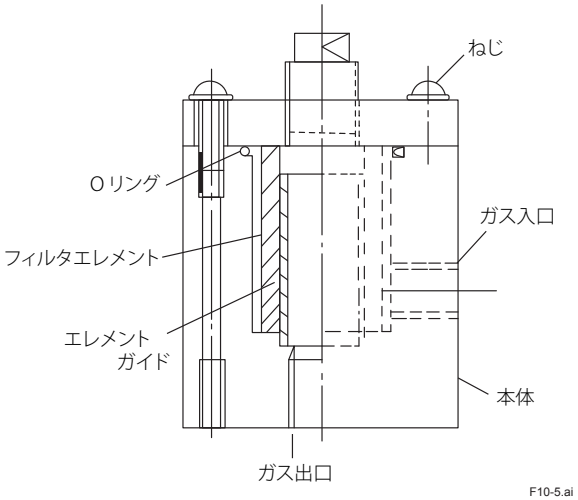


図 10.4 ラインフィルタ

10.2.4 洗浄筒、調圧筒

水中に藻が発生するなど汚れてきたら、排水穴のブラインドプラグを抜いて水を入れ換えてください。筒の内壁が汚れている場合、カバーを外して掃除してください。
水を抜くときは、パネル周囲に水が散らないように注意してください。
ドレン排出口より水位が高い場合は、排水ラインの詰まりが考えられるので、掃除が必要です。

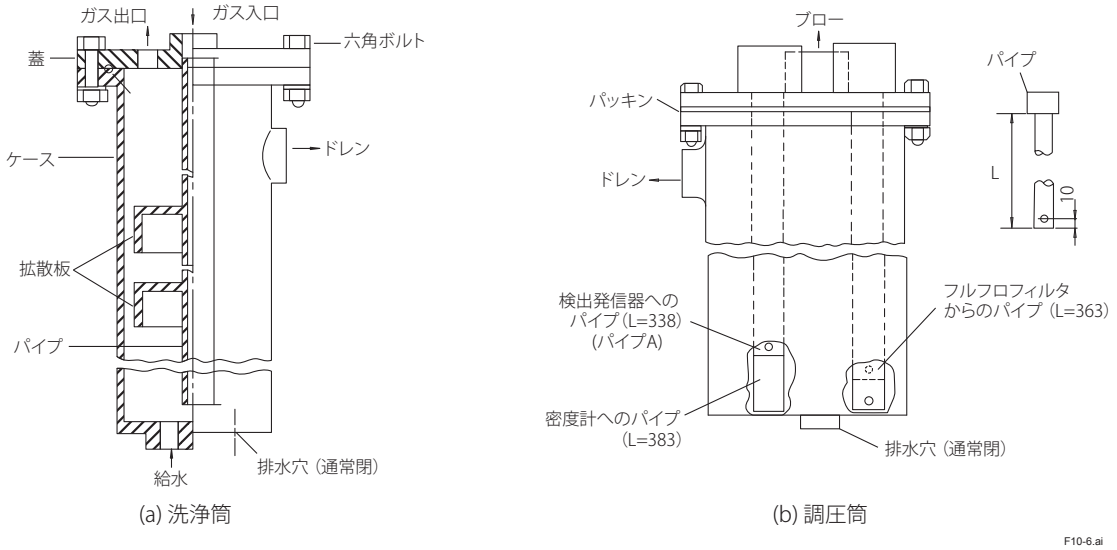


図 10.5 洗浄筒、調圧筒

10.2.5 除湿器（鉄鋼プラント用）

測定ガス中にナフタレンが多量にあると、洗浄筒で除去しきれずに除湿器内部配管内に晶出し、詰まることがあります。
このような場合には、ガスを止めた上で、除湿器上部の 4 本の配管を外し、70 ～ 80℃の湯を流し込んでください。ナフタレンは湯にとけて除去されます。

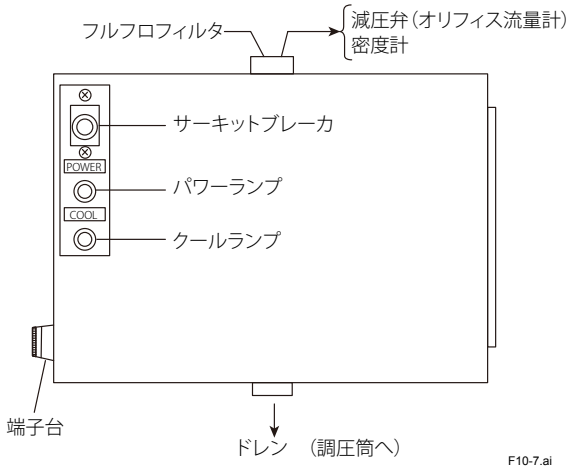


図 10.6 除湿器

10.2.6 密度計

GD300S 形検出器の O リングは、2 ～ 3 年ごとの交換をおすすめします。なお、必要に応じて、センサの洗浄を行ってください。
センサの洗浄については、当社サービスにお問合わせください。

10.3 定期修理時の点検

10.3.1 バーナの炎点検

測定ガスが完全燃焼しているかどうかは、バーナの炎の形、色で判断できます。完全燃焼の炎は図 10.7-(A) に示しように、輪郭がはっきりし、内炎が外炎の高さの約半分となります。

- 1 次空気が過剰になると (B) に示すように、ちらちらした炎となります。2 次空気不足の場合も同じです。
- 1 次空気が不足すると (C) のような明黄色の炎となり、ときには油煙が発生します。
- 空気路の詰まり、漏れがあると、(D) に示すような炎となります。

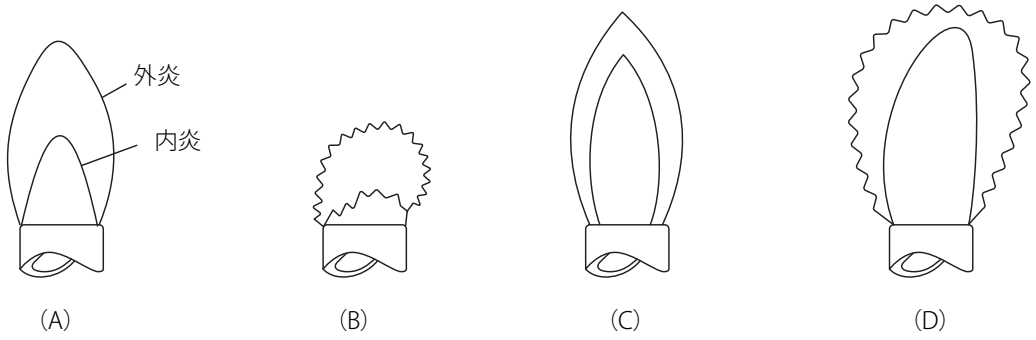


図 10.7 バーナの炎

バーナの炎は次の手順で点検してください。なお、1 次、2 次空気の絞りねじの調整および空気分流部の掃除は当社サービスにご相談ください。

1) 外筒部を止めているねじ (4 本) を外し、温接点検出端のコネクタを外します。
2) 外筒部を抜き取り、噴気板を上へ (図 10.8 中矢印の方向へ) 外します。
3) 付属のミラーをケースのルーバに差し込みます。
4) この状態で着火すると、ミラーを通してバーナの炎が斜め上方から観察することができます。
5) 組み立ては、上記の逆に行ってください。

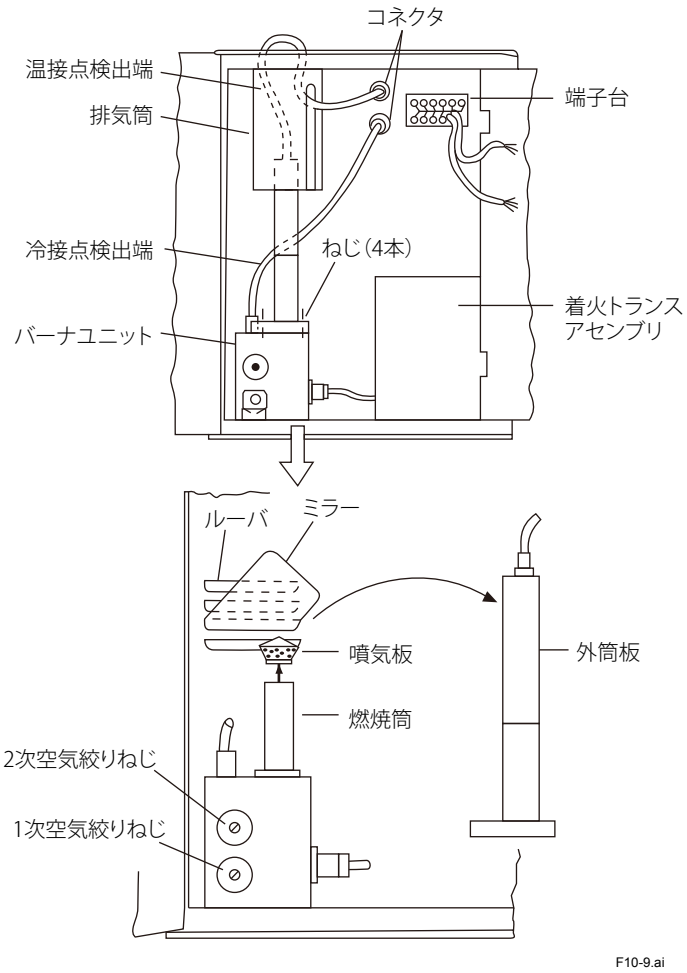


図 10.8　炎の点検方法

10.3.2　差圧伝送器のゼロ調整

7.6 項の手順で調整してください。

10.3.3　その他

必要に応じて 10.2 項の各定期点検を行います。

11. 異常原因箇所の発見

通常観察される測定値と異なる値を示している場合の原因は、プロセス条件の変化によるガス成分の変化によるものと、測定システム系の異常によるものに大別されます。
測定システム系である場合は、次に示す事項をチェックして異常原因箇所を探します。

11.1 ガスサンプリング調圧部

11.1.1 都市ガス用

フローシート図 6.2、図 6.3 を参照してください。

1) パネルまでのサンプリングラインの塞り、漏れを調べます。
→塞りがある場合は、空気でサンプリングラインをブローします。
2) ラインフィルタのフィルタエレメントを点検します。
→ 10.2.3 項にしたがい掃除または交換します。
3) 以上が正常であれば、圧力計 (3-2) は 8 ～ 18kPa を示します。
→ポンプ付きの場合、V-5 を全開しても適正圧力にならないときは、ポンプの吸引能力の低下が考えられます。
→減圧弁付きの場合、減圧弁 (3-8) のバルブ操作により圧力計 (3-2) の指 示が変わらないときは、減圧弁の不良です。
4) 校正ガスを流す場合、フローメータ (3-3) の流量が約 10 l/min であることを確認します。
ただし、指示のチェックだけの場合は、約 2 ～ 3 l/min に設定してください。
→減圧弁 (4-1) による流量設定ができない場合は、減圧弁の不良です。
5) 圧力計 (3-5) が約 3kPa となっていることを確認します。
→減圧弁 (3-4) による圧力設定ができない場合は、減圧弁の不良です。
6) 密度計付きの場合、フローメータ (5-3) の流量が約 0.5 ～ 1 l/min であることを確認します。
→フローメータの指示が出ない場合は、密度計内部のガス配管の詰まりが考えられます。
7) 演算器を入力調整画面にして、X3(G-PRESS) の表示が約「500」であることを確認します。
→減圧弁 (3-6) による差圧設定ができない場合は、減圧弁の不良です。
8) ガスライン全般について、各接続部の漏れを点検します。

11.1.2 鉄鋼プラント用

フローシート図 6.4 を参照してください。
サンプリング (パネル外の) については当社推奨サンプリングの場合です。

1) 外部ドレンポット (11-1) の水位が 15 kPa 以上あるか点検します。
2) プローブ (7-1) から外部フルフロフィルタ (7-2) までの配管のダストの塞り、ドレンの溜り、漏れを調べます。
→塞りがある場合は空気でブローします。
→配管が U 字形にたわんでいるとドレンが溜るので、配管に傾斜をもたせてください。
3) 外部フルフロフィルタ (7-2) のエレメントを点検します。
→汚れている場合は 10.2.2 項にしたがい掃除・交換します。
4) 圧力計 (3-1) が約 6 kPa となっているか確認します。
→洗浄筒に水がないと圧力計は指示しません。給水してください。
→ポンプがある場合、ポンプの吸引能力が低下すると V-2、V-3 の調整だけでは適正圧力が得られないことがあります。

5) 校正ガスを流す場合、フローメータ (4-2) の流量が約 10 l/min であるか点検します。
→減圧弁 (4-1) で調整できない場合は、減圧弁の不良が考えられます。
6) フルフロフィルタ (3-3) のエレメントを点検します。
→汚れている場合は、10.2.2 項にしたがい掃除・交換します。
7) 調圧筒の水位を点検します。
→必要に応じ給水または掃除します。
8) 調圧筒のパイプ A から気泡が 3 ～ 6 個 /sec 出ているか点検します。
→ V-11、V-12 で調整できない場合は、10.2.5 項にしたがい除湿器内の配管を掃除してください。ただし、低カロリーガスの場合は気泡は出ません。
9) 密度計がある場合、フローメータ (5-3) の流量が 0.5 ～ 1 l/min であるか点検します。
10) 演算器を入力調整画面にして、X3 (G-PRESS) の表示が約「500」であるか点検します。
→減圧弁 (3-6) で調整できない場合は、減圧弁の不良が考えられます。
11) ガスライン全般について各接続部の漏れを点検します。

11.2 空気調圧部

1) エアセット (2-1) の圧力計が、約 200 kPa であるか点検します。
→計装空気の元圧が正常にもかかわらずエアセットの調整ができない場合は、エアセットの不良です。
2) 圧力計 (2-3) が約 20 kPa を示しているか点検します。
→精密減圧弁 (2-2) で調整できない場合は、精密減圧弁の不良です。
3) 以上が正常であれば V-16 により空気ガス差圧が「500」に調整できます。

11.3 差圧伝送部

1) オリフィス流量計のオリフィス部を点検します。
→オリフィス板が汚れている場合は、10.2.1 項にしたがい掃除してください。
2) 各差圧伝送器の導圧管の漏れを点検します。
3) オリフィス流量計の温度（サーミスタ抵抗値）を点検します。
抵抗値が 3.6 ～ 4.2k Ωでない場合は、温度調節器の不良が考えられます。

11.4 信号系統

各構成機器の出力を電圧測定器で測定します。

1) 検出発信器フロントパネルの「METER」スイッチを「P.MEAS」にし、演算器の X5 を測定します。
適正出力は予熱のない場合、約 0 ～ 20mV が 0 ～ (測定レンジの上限 WI 値) にほぼ比例します。予熱のある場合は、約 4 ～ 20mV が 0 ～ (測定レンジの上限 WI 値) にほぼ比例します。
例） 測定レンジ上限 WI 値が 100WI の場合、測定ガスが 80WI であれば、出力電圧は、約 16mV となります。(予熱がない場合。)
→ガス調圧部および差圧が正常にもかかわらず出力が大きくなる場合は、バーナユニットの空気分流部の塞りなどが考えられます。10.3.1 項にしたがいバーナの炎を点検してください。
→バーナが燃焼しているにもかかわらず出力がほとんど出ない場合は、熱電対の断線です。

2) 検出発信器端子台の 3(+)、4(−) を測定します。適正出力は、予熱のない場合は、1 ～ 5V が 0 ～（測定レンジの上限 WI 値）にほぼ対応し、予熱のある場合は、約 1.8 ～ 5V が 0 ～（測定レンジの上限 WI 値）にほぼ対応します。
→測定値が適正値と大きく異なる場合は、信号増幅回路部の異常が考えられます。

3) 検出発信器端子台の 17(+)、18(−) を測定します。適正値は 23V±1% です。
→適正値でない場合は、検出発信器内のディストリビュータ機能の不良です。

4) 検出発信器端子台の 15(+)、16(−) を測定します。適正値は 23V±1% です。
→適正値でない場合は、検出発信器内のディストリビュータ機能の不良です。

5) 検出発信器端子台の 8 (+)、7(−) を測定します。適正値は 3V±0.2V です。
→空気調圧系が正常にもかかわらず測定値が大きく異なる場合は、差圧伝送器の異常が考えられます。

6) 検出発信器端子台の 6 (+)、7(−) を測定します。適正値は 3V±0.2V です。
→ガス調圧系が正常にもかかわらず測定値が大きく異なる場合は、差圧伝送器の異常が考えられます。

7) 密度計がある場合は，密度計端子の 3(+)、4(−) を測定します。適正値は密度計の付属の特性表により，密度計指示と測定電圧を比較して求めてください。
→漏れなどがないにもかかわらず特性表から外れる場合は，9.4 項にしたがい校正します。

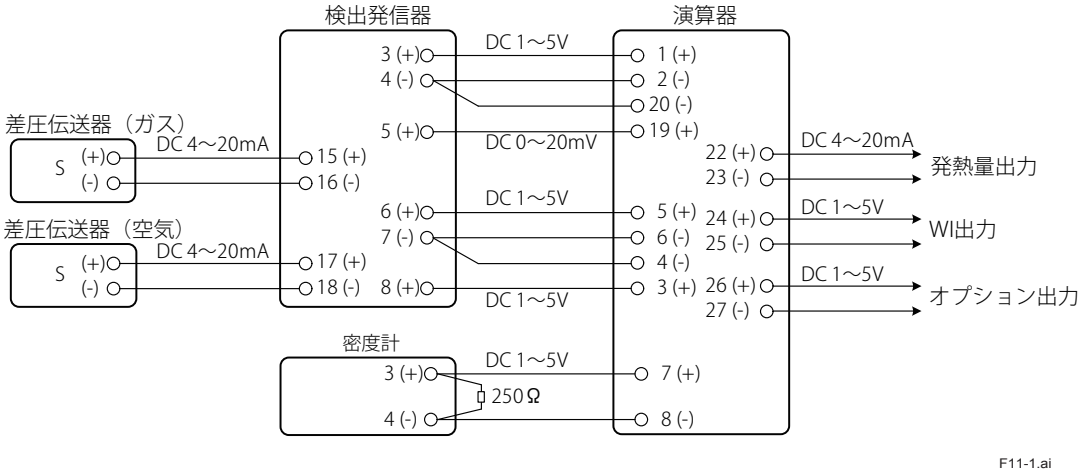


図 11.1　信号系統図

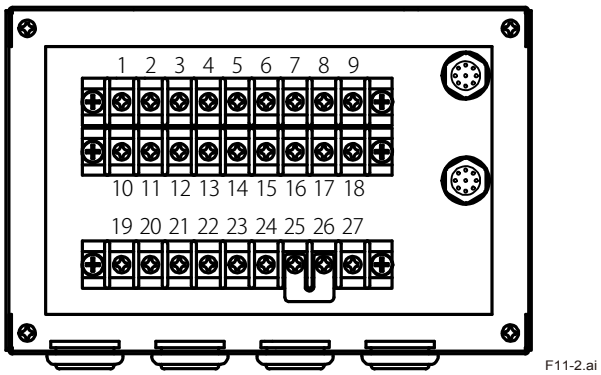


図 11.2　検出発信器端子台

11.5 演算器

正常であれば演算器の各入力は次表の適正値を示します。

表 11.1

入力のデータ略号		適正表示
NON-CORR. WI	%	※
A-PRESS	Pa	500 ± 50
G-PRESS	Pa	500 ± 50
SQT. DENSITY		密度計と同一表示

※ 予熱のない場合は、0 ～ 100% が 0 ～ (測定レンジの上限 WI 値) にほぼ対応します。
予熱のある場合は、約 20 ～ 100% が 0 ～ (測定レンジの上限 WI 値) にほぼ対応します。

演算器は次の各状態でアラーム、フェイルランプが点灯します。

1) アラームランプ (黄色) の点灯
入出力信号が断線している場合などに点灯します。このとき、演算動作は続行します。アラーム表示画面を呼び出し、異常原因を調べます。

2) フェイルランプ (赤色) の点灯
フェイルランプの点灯は、計器内部に重大な異常が発生していることを意味します。フェイル時にアナログ出力、ステータス出力はフェイル時直前の値を保持します。
保持出力は時間経過とともに漸減する傾向にあります。フェイルランプ点灯時は、フェイル画面が表示されます。
なお、ガス・空気ライン調圧時などはアラームランプが点灯しますが、計測中以外の点灯は異常ではありません。

11.6 異常処置

11.1 ～ 11.5 項にしたがい点検、処置してください。
本説明書に処置が記述されていない異常に関しては、点検状況、記録状況を詳細に当社サービスにご連絡ください。
また、交換部品は 12 章の交換部品表によりご請求ください。

12. 交換部品

12.1 検出発信器 E7023TA

a) バーナユニット E7023BU

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	温接点検出端	1	E7023BV	
2	冷接点検出端	1	E7023DR	
3	バーナチップアセンブリ	1	E7023DL	
4	O リング	1	Y9132XB	バイトン
5	O リング	1	Y9104XB	バイトン
6	O リング	1	Y9119XB	バイトン
7	O リング	1	Y9120XB	バイトン
8	O リング	1	Y9107XB	バイトン
9	O リング	2	Y9110XB	バイトン
10	コイルバネ	2	E7023DQ	
11	スプリング	1	E7023DZ	
12	レセプタクル	1	G7011JC	

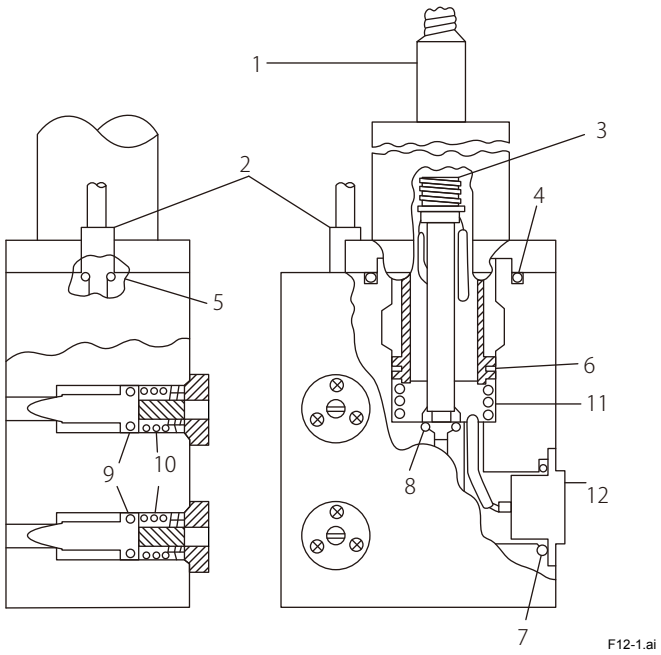


図 12.1 バーナユニット

b) プリント基板アセンブリ E7023RA

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	プリント基板アセンブリ	1	E7023RA	—
2	リレー	1	A1322MR	MY2、DC24V OMRON
3	ヒューズ	2	A1094EF	3A

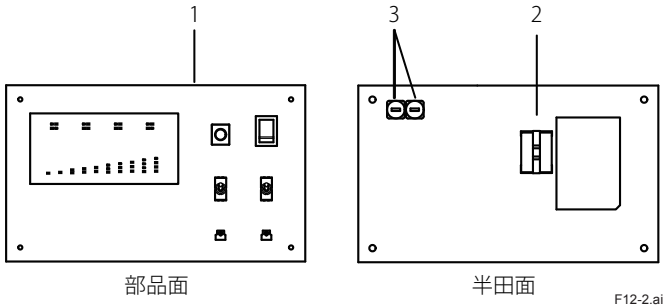


図 12.2 プリント基板アセンブリ

c) 着火トランスアセンブリ E7023EA

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	定電圧電源変圧器	1	G7318MT	
2	リレー	1	A1322MR	

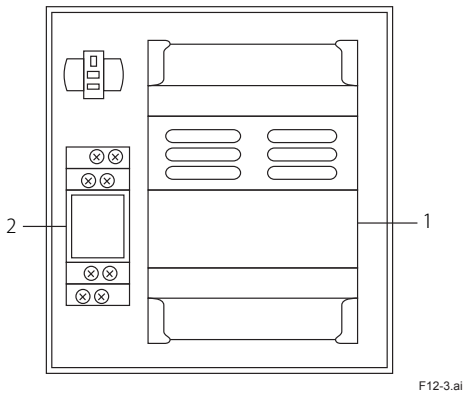


図 12.3 着火トランスアセンブリ

d) その他

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	O リング	2	Y9110XB	バイトン
2	パッキン	1	E7023FB	

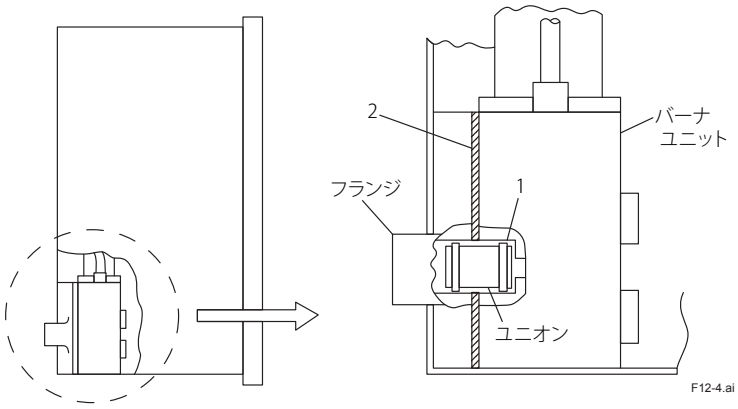
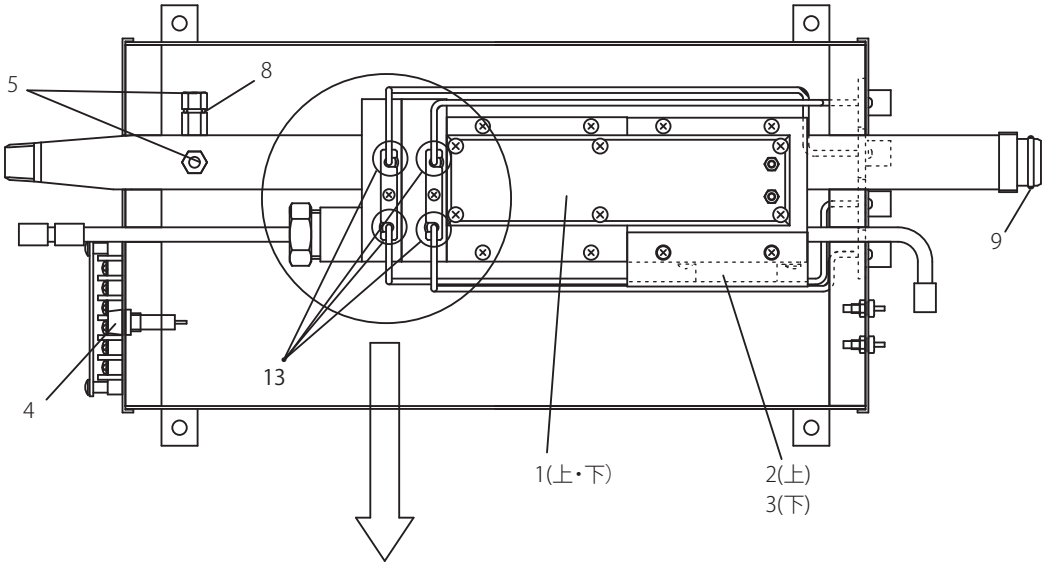
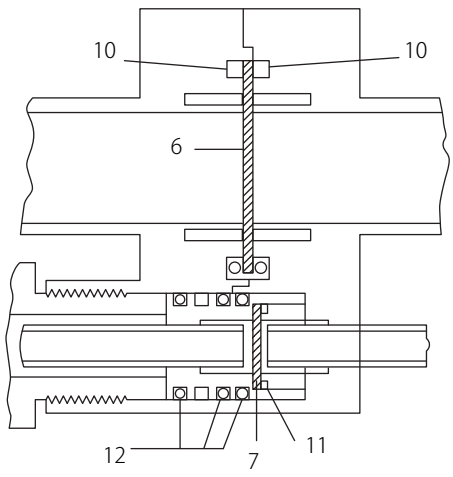


図 12.4 検出発信器フランジ部

12.2 オリフィス流量計 E7023NA

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	ヒータプレート	2	G7003RH	
2	サーモスタット	1	E7023NS	90℃以上で OFF
3	サーモスタット	1	E7023NT	45℃以上で OFF
4	ネオンランプ	1	G7007EP	
5	温度検出サーミスタ	2	E7023GY	
6	オリフィス板	1	E7023GH	
7	オリフィス板	1	※図 10.2 参照	
8	O リング	2	Y9105XB	バイトン
9	O リング	1	Y9119XB	バイトン
10	O リング	2	Y9133XB	バイトン
11	O リング	1	Y9114XB	バイトン
12	O リング	3	L9817MT	バイトン
13	O リング	4	Y9103XB	バイトン





オリフィス穴(φ)	部品番号
0.35	G7025XJ
0.40	G7026XJ
0.45	G7027XJ
0.50	G7028XJ
0.55	G7029XJ
0.60	G7030XJ
0.65	G7031XJ
0.70	G7032XJ
0.75	G7033XJ
0.80	G7034XJ
0.85	G7035XJ
0.90	G7036XJ
1.0	G7037XJ
1.1	G7038XJ
1.2	G7039XJ
1.3	G7040XJ
1.4	G7041XJ
1.5	G7042XJ

F12-5.ai

図 12.5　オリフィス流量計

12.3 予熱槽 E7023NG

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	温度センサ	1	E7023JM	サーミスタ
2	投込ヒータ	1	E7023NR	
3	パッキン	1	E7023JD	
4	サーモスタット	1	E7023NU	

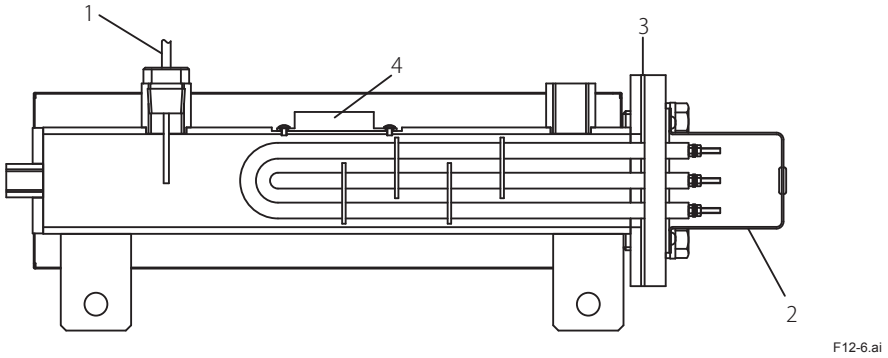


図 12.6 予熱槽

12.4 フルフロフィルタ G7043XJ

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	エレメント	1	G7054XI G7057XJ	10 μポリプロピレン 50 μ
2	パッキン	1	G7086XL	グラス入リテフロン
3	パッキン	1		グラス入リテフロン
4	パッキン	1		グラス入りテフロン
5	ガスケット	1		テフロン
6	O リング	1		テフロン

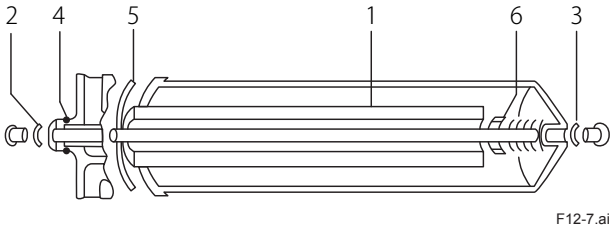


図 12.7 フルフロフィルタ

12.5 ラインフィルタ H7800EC

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	エレメント	1	G7005XJ	
2	O リング	1	Y9116XB	バイトン

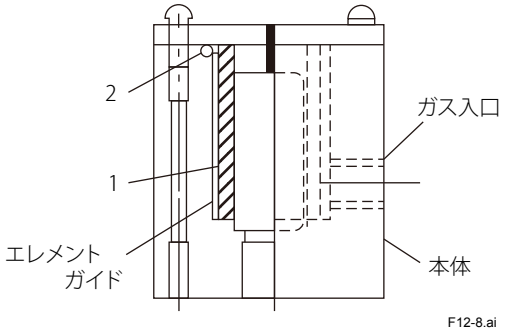


図 12.8 ラインフィルタ

12.6 スイッチボックス H7800HV

補足

仕様により変更があります。

名称	個数	部品番号	備考
トグルスイッチ	各 1	G7321ST	
ヒューズ	1	G7022EF	3A、検出発信器用
ヒュース	1	G7022EF	3A、ポンプ用
ヒューズ	1	G7022EF	3A、除湿器用
ヒューズ	1	G7013EF	1A、演算器用
ヒューズ	1	G7009EF	2A、密度計用

12.7 プローブ H7800HA、H7800HB、H7800HC

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	パッキン	1	G7010YA	

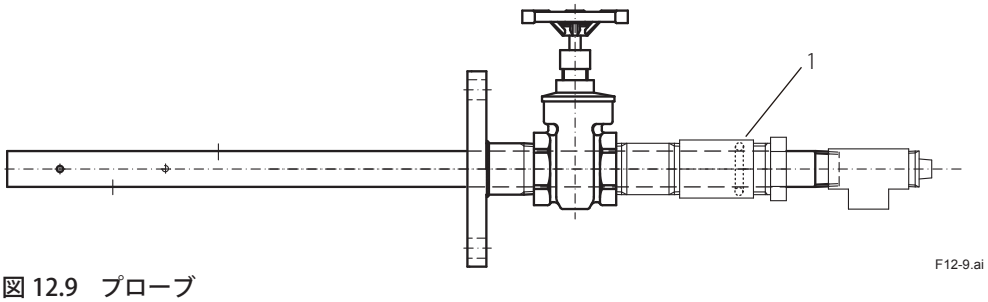


図 12.9 プローブ

12.8 温度調節器 E7023RE

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	温度調節器	1	E7023RE	オリフィス恒温槽用および予熱槽用

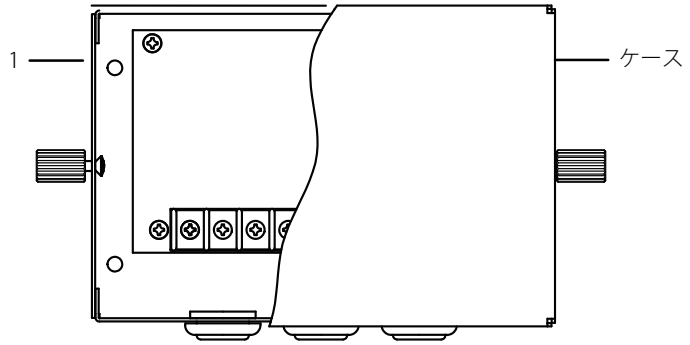


図 12.10 温度調節器

測定原理

測定ガスをバーナで燃焼させ、その燃焼排ガスの温度と燃焼用空気のバーナ入口における温度との差を熱電対を使用して検出、増幅し、その出力信号に補正演算を加え WI、発熱量を測定します。

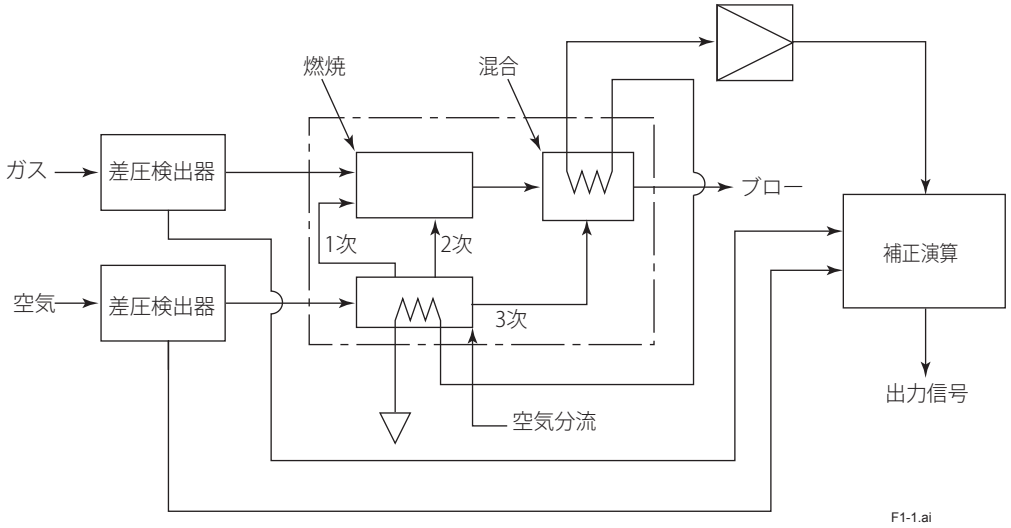


図 1　　測定原理図

測定ガスを空気で完全燃焼したとき、その温度上昇 $\Delta\theta$ は次式で表わされます。

$$\Delta\theta = \frac{K \cdot Fg}{Cps \cdot Fs} \qquad (1.1)$$

K　：測定ガスの発熱量
Fg　：測定ガス流量
Fs　：燃焼希釈排ガス流量
Cps：燃焼希釈排ガスの定圧比熱

equ1-1.ai

空気流量 Fa は、測定ガス流量 Fg に比べ十分大きく (Fa:Fg=50 ～ 200:1)、Cps≃ Cpa、Fs ≃ Fa+Fg=Fa(1+g) と近似できるので、(1.1) 式は次式となります。

$$\Delta\theta = \frac{K \cdot Fg}{Cpa \cdot Fa\ (1+g)} \qquad (1.2)$$

Fa　：空気流量
Cpa ：空気の定圧比熱
g　：Fg/Fa

equ1-2.ai

オリフィスを使用し、Fa、Fg をオリフィス前後の差圧として取り出すと、Fa、Fg は、それぞれ次式で表わされます。

$$Fa = ka\sqrt{\frac{\Delta Pa}{\rho a}} \qquad Fg = kg\sqrt{\frac{\Delta Pg}{\rho g}} \qquad (1.3)$$

ΔPa、ΔPg ：オリフィス前後の空気、ガス差圧
ρa、ρg　：空気、ガスの密度
ka、kg　：空気、ガスのオリフィスに関する定数
　　(オリフィス係数×オリフィス断面積)

equ1-3.ai

(1.3) 式を (1.2) 式に代入すると、Δθは次式で表わされます。

$$\Delta\theta = C \cdot K \cdot \frac{1}{\sqrt{\rho g}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta Pg}{\Delta Pa}}$$

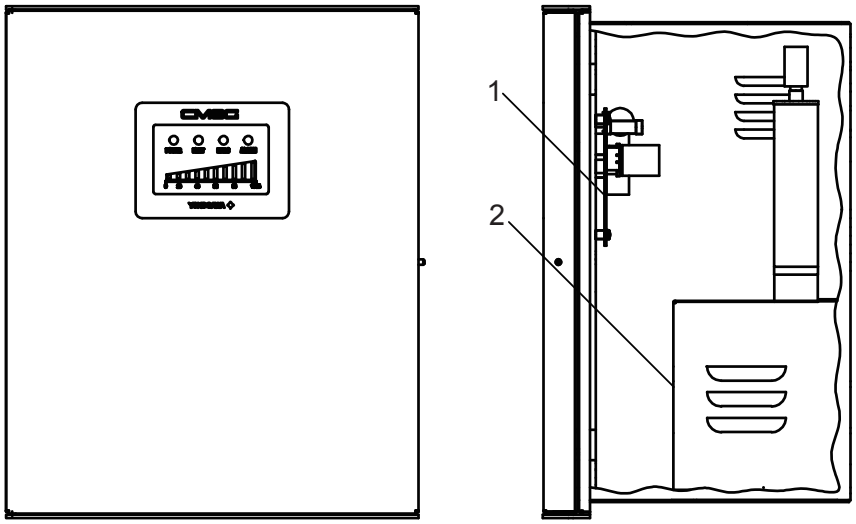
$$\left(C = \frac{1}{Cpa\,(1+g)} \cdot \frac{kg}{ka} \cdot \sqrt{\rho a} \right) \qquad (1.4)$$

equ1-4.ai

(1.4) 式より、ΔPa、ΔPg が一定であれば、温度差 Δθ は、WI ($K/\sqrt{\rho g}$) または発熱量 (K) に比例します。したがって、Δθ を測定することで WI を、さらに密度を測定し演算することで発熱量を、それぞれ測定することができます。

Customer Maintenance Parts List

Model CM6G
Gas Calorimeter, Detector



Item	Part No.	Qty	Description
1	E7023RA	1	Print Cir. Board Assy
2	E7023EA	1	Ignition Trans Assy

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

All Rights Reserved, Copyright © 1996, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 11R02A01-02E
3rd Edition : Apr. 2011 (YK)

取扱説明書　改訂情報

資料名称：　CM6G　ガス熱量計

資料番号：　IM 11R02A01-02

版	改版日付	変更箇所
初版	1997 年	新規発行

2 版　2006 年 2 月スタイル・フォーマットの一新、全体見直し、誤記・誤表現の訂正など

※本版は、データソースの電子化に伴う改版処置である。

[主な変更点]

1 章　図 1.1 の更新

2 章　「2.1 特長、2.2 システムコード、2.3 標準仕様、2.4 特性」を「2.1 標準仕様、
2.2 形名およびコード、2.3 標準システム」として内容を一新
（GS 11R2A1 第 6 版から引用）
「2.5 標準付属品→ 2.4 標準付属品、2.6 外形寸法→ 2.5 外形寸法」とし、図 2.2 ～図 2.4 を図 2.2 ～図 2.5 として
新規作成改版履歴の作成

3 章　” 3.1 設置条件” および図 3.1 を GS 11R2A1 第 6 版から引用、差し替え

5 章　5.1 章および 5.2 章の表題・内容の変更、
図 5.1 ～ 5.3：GS 11R2A1 第 6 版を引用し、図 5.1 ～ 5.4 として再編集

10 章　「10.1 コード別校正部品表」を削除

変更票（初版）の誤記を訂正の上、内容の反映

3 版　2007 年 9 月全体見直し、誤記・誤表現の訂正など

[主な変更点]

全体　「ウォッベインデックス」の略称を「WI」に統一

2 章　警報接点出力：オプション→標準に変更

3 章　警報接点出力：オプション→標準に変更

5 章　図 5.5：記入漏れ追記
演算器のデータ項目番号表示：実状に合わせ変更
密度計の説明削除→参照取説 No. を明示

6 章、7 章　差圧の表示：「50.0」→「500」に変更

8 章　差圧の表示：「50.0」→「500」に変更
図 8.6：記入漏れ追記
密度計の構造図削除

9 章　演算器の圧力表示：「50.0」→「500」に変更

10 章　GD300S 形密度計検出器削除（10.1.3 項）し、以降の項目は番号上がり
10.1.1 項　b) プリント基板アセンブリの部品 No.3 ヒューズの部品番号を A1192EF に訂正
10.1.2 項　表題を” オリフィス流量計 E7023NA” に変更、サーモスタット (No.2、3) の部品番号をそれぞれ
E7023NS、E7023NT に変更と共に図中の番号訂正 No.7 オリフィス板の図示位置訂正
10.1.3 項　表題を” 予熱槽 E7023NG” に変更、2. 投込ヒータの部品番号を E7023NR に変更

付録および CMPL 削除

4 版　2008 年 10 月スタイルコード * B に伴う内容変更など

2 章　2.1.2 項　繰り返し性の（注 1）を変更
2.2.1 項　MS コード表のスタイルを「* B」に変更
2.5 節　(2-6 ～ 8 ページ）　複合演算器を演算器とし、外形を YS1700 に修正

3 章　3.1 節　設置条件に「冷暖房の風が直接当たらないこと」を追記
3.2 節　本文中、「断熱工事」を「保温工事」に変更
3.3 節　図 3.4 の演算器の外形を YS1700 に変更

5 章　5.5 節　重複のため、図番号を 5.5.1 および 5.5.2 に変更
図 5.1 ～ 5.5.2：名称を演算器に、演算器外形を YS1700 に統一
5.5.1 項：YS1700 演算器に合わせて全面改訂
5.5.2 項：X5 および P08 を追加。X6 ～ X8、Y5 および Y6、P08 ～ P30 を未使用と明記
5.6 節：改ページ

6 章　演算器操作に関する説明記述を変更統一：
6.1.7 項の a)、6.1.8 項の都市ガス用 g) および鉄鋼プラント用 f)、
6.2.3 項の都市ガス用 c) および鉄鋼プラント用 c)
フローメータ流量を 0.5 ～ 1 l/min に変更：
6.1.8 項の都市ガス用 f) および鉄鋼プラント用 d)、6.2.3 節の都市ガス用 b)

（次ページに続く）

（前ページから続き）

7 章　演算器操作に関する説明記述を変更統一：
7.1.1 項の f)、7.1.2 項の f) および g)、7.2.1 項の a)、7.2.2 項の h)、
7.3.1 項の c)、7.3.2 項の b) および d)
指示チェックだけの場合の流量を追加：7.1.1 項の d)、7.1.2 項の d)
9 章　演算器操作に関する説明記述を変更統一：9.1.1 項の 7)、9.1.2 項の 10)
フローメータ流量を 0.5 ～ 1 l/min に変更：9.1.1 項の 6)、9.1.2 項の 9)
指示チェックだけの場合の流量を追加：9.1.1 項の 4)
9.4 節　図 9.1　演算器出力の端子記号を番号に変更、および No.19、20 を追記し、検出発信器 No.1、2 と結線。
なお、検出発信器 No.1、2 の極性を訂正
9.5 節　1) 項の内容変更。2) 項を削除。3) 項を 2) 項にして一部内容変更
CMPL　4 版に改版

4 版　2011 年 7 月 InDesign 化に伴う内容変更など

※本版は、InDesign 化に伴う全面見直し（章の変更含む）による改版である。

はじめにの「本機器を安全にご使用いただくために」に⚠警 告 を追加
2 章　2.1 節　繰返し性、応答速度、塗色の変更
2.2.1 項　スタイルコードの変更
2.2.2 項　2.4 節から 2.2.2 項に変更、表を変更、以降、節、項が変更
2.3.4 項　図 2.4 の外形図を一部変更
3 章　⚠警 告 を追加
4 章　3.2 節から 4 章に変更
5 章　3.3 節から 5 章に変更、5.1 節に⚠注 意 を追加
6 章　5 章から 6 章に変更、図 6.1、図 6.2、図 6.3 を一部変更、6.4 節に 6.4.2 項、6.4.3 項追加
7 章　6.1 節から 7 章に変更
7.6 節　⚠注 意 を追加
8 章　6 章から 8 章に分離、8.1 節に⚠警 告 を追加、
9 章　7 章から 9 章へ変更
10 章　8 章から 10 章へ変更、オリフィス恒温槽の温度設定を削除
11 章　9 章から 11 章へ変更
12 章　10 章から 12 章へ変更
測定原理　4 章から最終章へ変更
CMPL　2 版から 3 版へ変更

Blank Page

User's Manual

Model CM6G ガス熱量計

補　遺　票

このたびは，「Model CM6G ガス熱量計」をご採用いただき，誠にありがとうございます。
製品を正しくご使用いただくために，設置，運転開始前に取扱説明書をご一読くださいますようにお願いいたします。
製品に添付致しました取扱説明書「IM 11R02A01-02 (5 版)」に一部訂正・変更がありましたので下記の部分をお読み替えの上，ご使用いただきたくお願い申し上げます。

< 記 >

page iii		「■　納入後の保証について」の記述を変更
page iv		「■　本機器を安全にご使用いただくために」をページ移動
page 2-1	2.1 項	「EMC 適合規格」を追加
	2.1.1 項	「都市ガス用」圧力の記述を一部削除
	2.1.1 項	「都市ガス用」：警報接点出力に記述を追加
page 2-2	2.1.2 項	「鉄鋼プラント用」圧力の記述を一部変更
	2.1.2 項	「鉄鋼プラント用」：警報接点出力に記述を追加
page 2-3	2.2.2 項	「ガス熱量計」ガス圧力の記述を一部変更
page 2-3	2.2.2 項	「標準付属品」・検出発振部のヒューズの部品番号変更および備考の記述を一部削除
page 2-5	2.3.1 項	「標準システムの種類」システム仕様の記述を一部変更
page 2-6	2.4.1 項	「都市ガス用」外形図に質量を追加
page 2-7	2.4.2 項	「都市ガス用（耐震型）」外形図に質量を追加
page 2-8	2.4.2 項	「鉄鋼プラント用」外形図に質量を追加、調圧筒の図を削除
page 5-2	5.2.4 項	「接点出力」に記述を追加
page 12-2	12.1 項	「検出発信器 E7023TA」b) プリント基板アセンブリ E7023RA のヒューズの部品番号を変更
	12.1 項	「検出発信器 E7023TA」c) 着火トランスアセンブリ E7023EA のリレーの部品番号を変更
改訂情報	page 2	誤記訂正「4 版を 5 版」に訂正

All right reserved. Copyright © 2011, 6th Edition Feb 2014 (YK)

■ 納入後の保証について

■当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■保証の期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、当社の規定に従い対処致します。当社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■保証期間内に、当社納入品に当社の責任による故障を生じた場合には、故障が生じた納入品を、当社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込みいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。

●故障が生じた納入品のお持込み、またはお送りいただく際には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。

●新品交換の際は、修理レポートは添付いたしません。

■次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。

●取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。

●当社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。

●お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。

●当社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。

●納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。

●指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。

●当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。

●火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■当社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■当社で取り扱う製品を組み込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。

本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先当社指定販売窓口へご相談ください。

■ 本機器を安全にご使用いただくために

警　告

本製品は、着火動作開始から着火までと、失火直後は、機器上部より空気と混合された測定ガスが機器設置空間に排出されます。

測定ガスは空気と混合され十分に薄まりますが、測定ガスに CO など有毒なガスを含む場合、以下の点を十分ご注意ください。

- 測定ガス導入前に空気が供給されていることを確認してください。
- 換気装置のある環境で十分に換気をしてご使用ください。
- 検出発信器より上部に顔を出さないでください。

2. 仕様

2.1 標準仕様

EMC 適合規格： オーストラリア、ニュージランド EMC 規制
韓国電磁波適合基準
Class A

2.1.1 都市ガス用

測定対象： 都市ガス燃料ガスの WI または発熱量の測定
測定範囲： 3 ～ 62MJ/Nm^3
採取点条件：
ダスト： 5mg/Nm^3 以下
温度： 50℃以下
湿度： 露点 0℃以下
圧力： (1)10 ～ 20kPa
(2)10kPa 以下：ポンプ付
(3)100 ～ 600kPa：減圧弁付
レンジ： レンジ幅が最大値の 30 ～ 50% の範囲に入るように選んでください。ただし、ガスがブタン、ブテンと空気の混合ガスである場合は、20 ～ 30%、プロパン、プロピレンと空気との混合ガスである場合は、25 ～ 40% の範囲に入るように選んでください。
出力：1 ～ 5V DC、4 ～ 20mA DC（同時）、非絶縁、負荷抵抗 750Ω 以下
警報接点出力：消火警報；100V AC、5A 警報時閉接点（抵抗負荷）
接点開路時、漏れ電流 2mA 以下（100V AC）
オリフィス温度低下警報；100V AC、3A 警報時閉接点（抵抗負荷）
接点入力 ：遠隔着火（特注）；24V DC、0.1A 以上
繰返し性：

測定対象	測定範囲（注 1）	繰返し性
WI	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 0.5% 測定値の± 1.0%
発熱量 MJ/Nm^3	高い発熱量 低い発熱量	測定値の± 1.0% 測定値の± 1.5%

（注 1）高い発熱量とは 6.3MJ/Nm^3 以上の範囲、低い発熱量とは目盛範囲に 6.3MJ/Nm^3 未満のレンジが入る場合
測定ガス流量：約 10 l/min
応答速度 (注 2)：

測定の最大 WI	むだ時間	応答時間 (63.2%)
50 以上	約 30 秒以下	約 60 秒以下
32 以上 50 未満	約 27 秒以下	約 53 秒以下
13 以上 32 未満	約 23 秒以下	約 47 秒以下
13 以下	約 21 秒以下	約 41 秒以下

（注 2）応答速度が測定ガスの WI によって異なるのは、CM6G においては、検出器バーナへの熱入力が上限値を超えないように、検出器ガスの WI に対応して、ガス流量を変えて設定しているためです。

ユーティリティ：
計装空気： 約 50 Nl/min、圧力 300 ～ 700kPa、露点 0℃以下
電源： 100V AC ± 10%、50/60Hz(注 3)、最大 860VA
（注 3）低い発熱量測定の場合、周波数変動は ±0.4%以下のこと。周波数変動が ±0.4% を超える場合（特に輸出の場合）はご相談ください。

2.2 形名およびコード

2.2.1 ガス熱量計

形名	基本コード	付加コード	仕　様
CM6G	.....	.....	ガス熱量計
——	-S6	.....	常に -S6
ガス圧力	1	.....	ガス圧 10 ～ 20kPa 都市ガス用 (耐震)
	2	.....	ガス圧 10 ～ 20kPa 都市ガス用
	3	.....	ガス圧 10kPa 以下 都市ガス用
	4	.....	ガス圧 100 ～ 600kPa 都市ガス用
	5	.....	ガス圧 8 ～ 15kPa 鉄鋼プラント用、予熱無
	6	.....	ガス圧 8 ～ 15kPa 鉄鋼プラント用、予熱有
	7	.....	ガス圧 8kPa 以下 鉄鋼プラント用、予熱無
	8	.....	ガス圧 8kPa 以下 鉄鋼プラント用、予熱有
測定対象	00	.....	WI 測定
	10	.....	発熱量測定 (別途 GD400G 形密度計を手配のこと)
電源	-5	.....	100V AC、50Hz
	-6	.....	100V AC、60Hz
レンジ	R	.....	測定範囲
スタイル	*C	.....	スタイル C

注：測定レンジおよび単位を必ず指定してください。

2.2.2 標準付属品

CM6G ガス熱量計には次の品が付属します。

・検出発信部

名称	個数	部品番号	備考
ミラー	1	E7023FF	
ヒューズ	2	A1113EF	3.15 A

・オリフィス流量計

名称	個数	部品番号	備考
O リング	1	Y9114XB	P16(バイトン)
O リング	3	L9817MT	P20(シリコン)
六角レンチ	1	L9827AB	呼び 1.5
六角レンチ	1	L9827AC	呼び 2.5

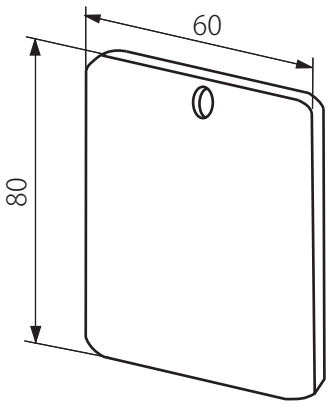


図 2.1　ミラー

2.3 標準システムの種類

2.3.1 標準システムの種類

用途	測定対象	システム仕様		基本仕様コード (*1)
都市ガス用	WI	密度計 無し	ガス圧 10 ～ 20kPa ガス圧 10kPa 以下：ポンプ付 ガス圧 100 ～ 600kPa：減圧弁付	-S6200 -S6300 -S6400
	発熱量 MJ/Nm^3	密度計 付き	ガス圧 10 ～ 20kPa：耐震 ガス圧 10 ～ 20kPa ガス圧 10kPa 以下：ポンプ付 ガス圧 100 ～ 600kPa：減圧弁付	-S6110 -S6210 -S6310 -S6410
鉄鋼プラント用	WI	密度計 無し	ガス圧 8 ～ 15kPa：予熱無 ガス圧 8 ～ 15kPa：予熱有 ガス圧 8kPa 以下：予熱無 ガス圧 8kPa 以下：予熱有	-S6500 -S6600 -S6700 -S6800
	発熱量 MJ/Nm^3	密度計 付き	ガス圧 8 ～ 15kPa：予熱無 ガス圧 8 ～ 15kPa：予熱有 ガス圧 8kPa 以下：予熱無 ガス圧 8kPa 以下：予熱有	-S6510 -S6610 -S6710 -S6810

(*1)：ガス圧力、測定対象の基本コード

(注) 都市ガス用で測定ガスが wet の場合は標準外となりますので、お問い合わせください。

2.3.2 システム選定上の注意

(1) 耐震形は全て、密度計付きです。

(2) CM6G 形ガス熱量計は、差圧を一定にして流量を調節しておりますので、発熱量測定の場合、

測定ガスの密度が変化すると流量は $1/\sqrt{\rho_g}$ に比例した誤差を生じ、発熱量もこの誤差を直接受けますので、密度計を使用して密度補正を行う必要があります。

しかし、WI 測定の場合は、WI が $1/\sqrt{\rho_g}$ に比例した値ですから密度計を使用する必要はありません。

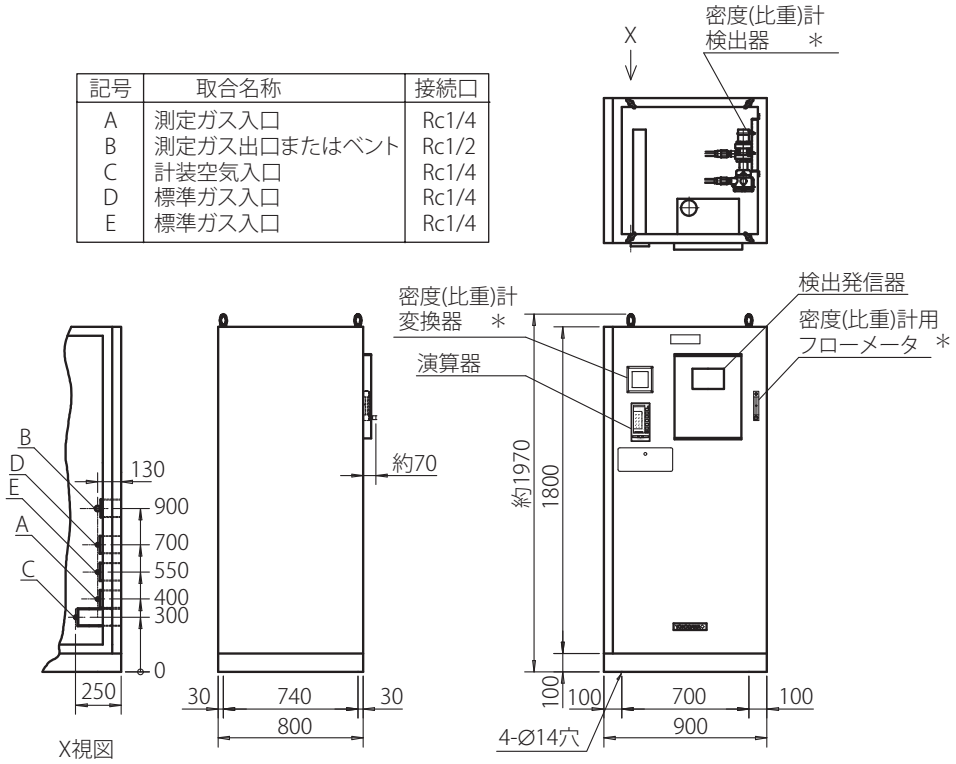
2.4 外形寸法図

2.4.1 都市ガス用

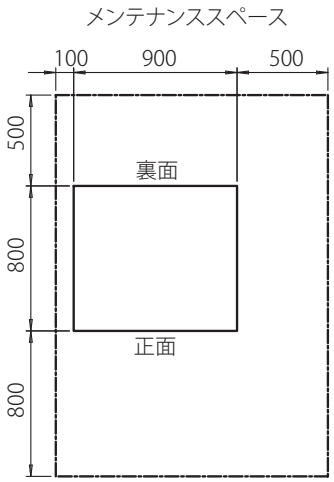
CM6G-S6200、S6210、S6300、S6310、S6400、S6410

単位：mm

記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/4
B	測定ガス出口またはベント	Rc1/2
C	計装空気入口	Rc1/4
D	標準ガス入口	Rc1/4
E	標準ガス入口	Rc1/4



＊：CM6G-S6□10の場合のみ付属



質量：約300kg

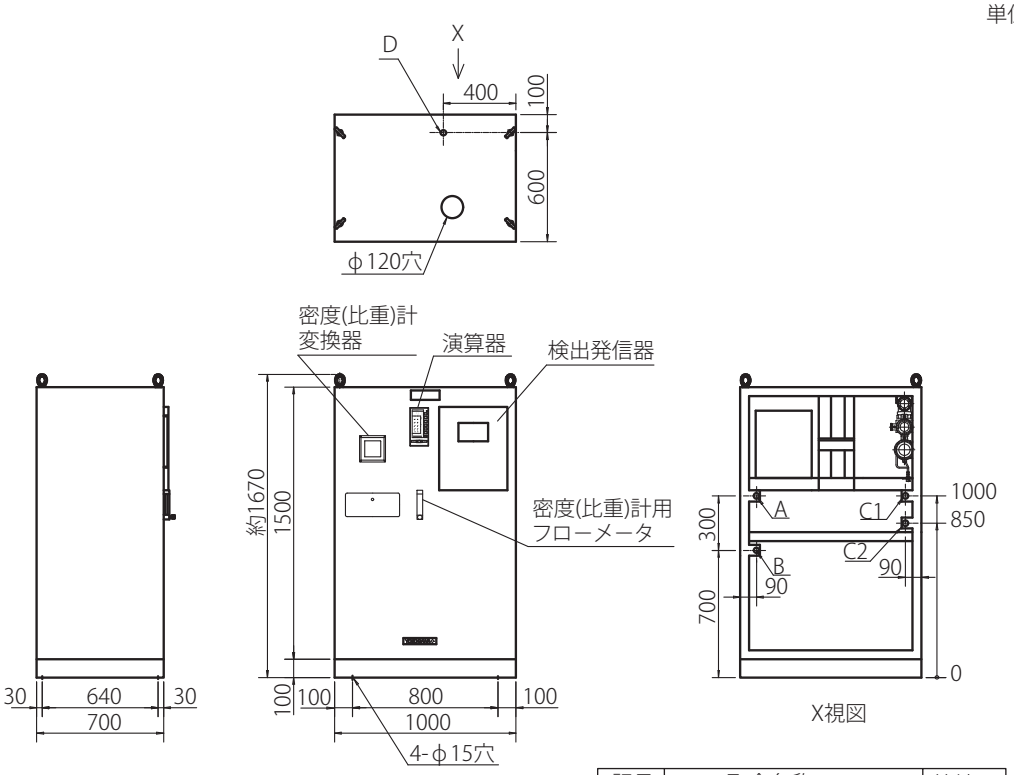
F2-2.ai

図 2.2 外形寸法図（都市ガス用）

2.4.2 都市ガス用（耐震型）

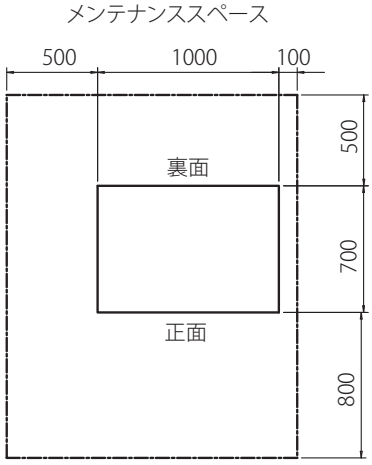
CM6G-S6110

単位：mm



記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/4
B	計装空気入口	Rc1/4
C1	標準ガス入口(ゼロガス)	Rc1/4
C2	標準ガス入口 (スパンガス)	Rc1/4
D	測定ガス出口またはベント	Rc1/2

配線取合は底部よりスイッチボックスへ



質量：約350kg

F2-3.ai

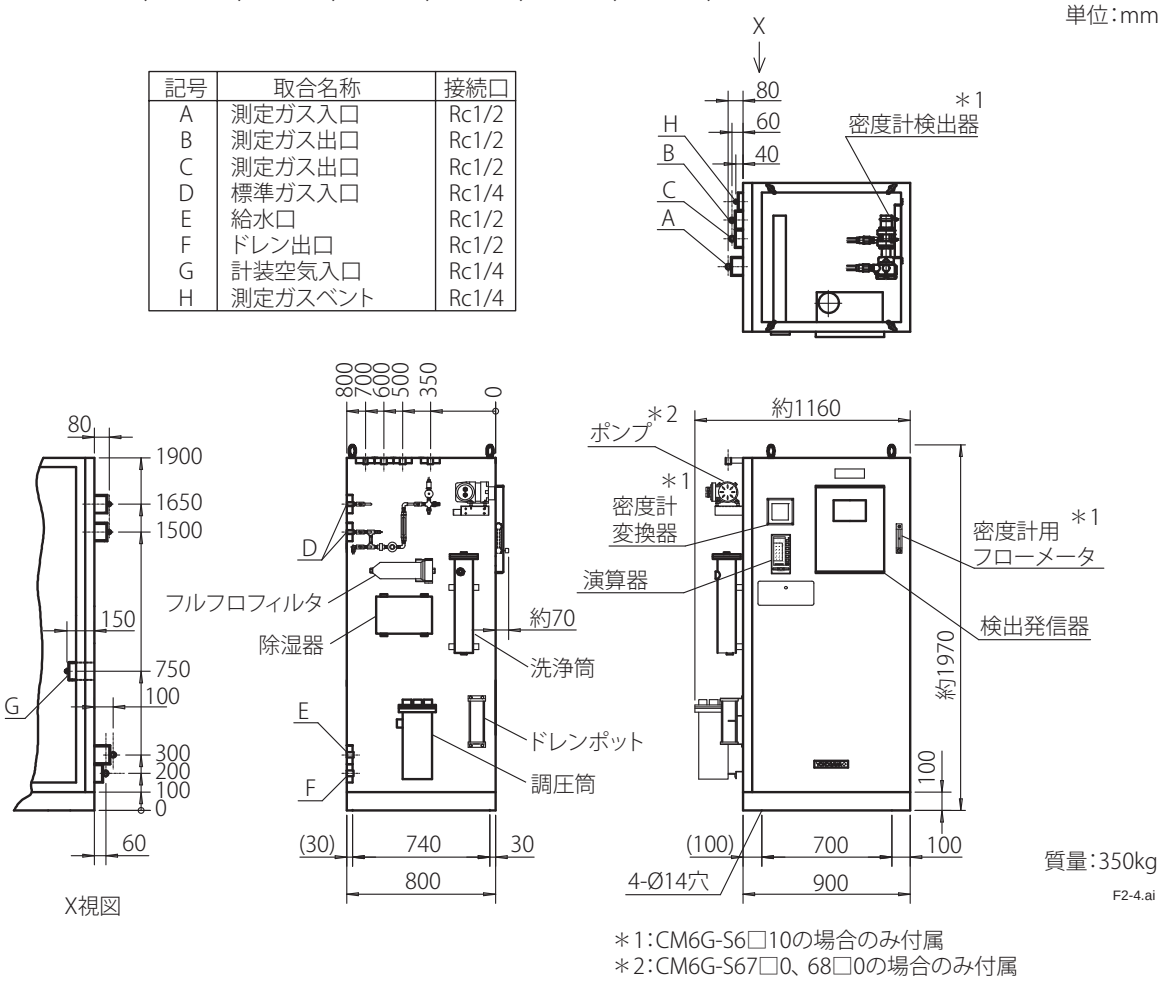
図 2.3 外形寸法図（都市ガス用：耐震型）

2.4.3 鉄鋼プラント用

CM6G-S6500、S6510、S6600、S6610、S6700、S6710、S6800、S6810

単位：mm

記号	取合名称	接続口
A	測定ガス入口	Rc1/2
B	測定ガス出口	Rc1/2
C	測定ガス出口	Rc1/2
D	標準ガス入口	Rc1/4
E	給水口	Rc1/2
F	ドレン出口	Rc1/2
G	計装空気入口	Rc1/4
H	測定ガスベント	Rc1/4



＊1：CM6G-S6□10の場合のみ付属
＊2：CM6G-S67□0、68□0の場合のみ付属

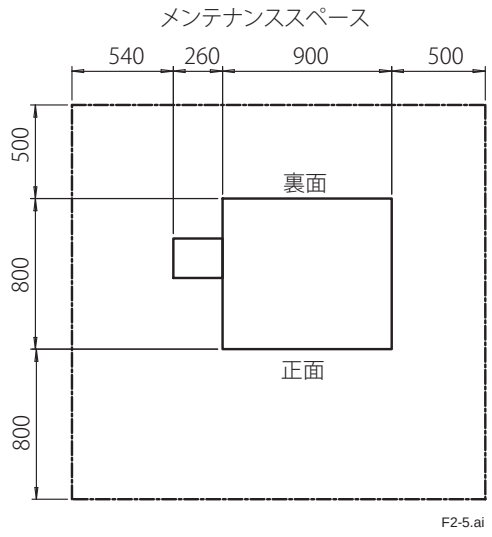


図 2.4　外形寸法図（鉄鋼プラント用）

5.1 配線に際しての注意

⚠ 注 意

●配線作業時はすべての電源を OFF にしてください。
●電気配線ダクトは、大容量の変換器、モーター、あるいは動力用電源などとの共用は避けて配線してください。
●周囲温度が高い場所あるいは低い場所に配線する場合は、使用場所にあったケーブルを使用してください。
●有害なガスや液体、または油や溶剤の存在する雰囲気で使用する場合は、これに耐える材料を使用したケーブルを用いてください。
●電線の端末は絶縁スリーブ付圧着端子（M4 ねじ）をお使いください。

5.2 周辺機器への配線

5.2.1 電源

断面積 2mm^2 以上の 600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル (JIS C3312)、または同等以上の電線、ケーブルを使用してください。

5.2.2 接地

接地はパネル内アース端子に接続します。接地抵抗が 100Ω 以下（D 種接地）になるように接地工事を施してください。

5.2.3 アナログ出力（4-20mA DC）

断面積 0.5mm^2 以上のツイスト・シールド電線、または同等以上の電線を使用し、電源、警報出力配線および電磁誘導障害から隔離してください。シールドは各出力端子隣の FG に接続してください。本器から見た負荷抵抗は配線含め 750Ω 以下にしてください。

5.2.4 接点出力

断面積 2mm^2 以上の 600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル (JIS C3312)、または同等以上の電線、ケーブルを使用してください。
消火警報接点と、オリフィス槽温度低下警報接点は無電圧ドライ接点で、接点定格は以下の通りとなります。（消火警報接点は接点開路時、漏れ電流 2mA 以下（100V AC））

接点	定格
消火警報接点	100V AC 5A
オリフィス槽温度低下警報接点	100V AC 3A

5.2.5 接点入力（REMORT 着火：特注）

接点入力信号は無電圧の接点を入力してください。接点定格は 24V DC 1A となります。
入力の「開」、「閉」は本器側から見た抵抗値によって決まります。配線抵抗も含みますのでご注意ください。
接点閉：200 Ω以下
接点開：100k Ω以上

b) プリント基板アセンブリ E7023RA

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	プリント基板アセンブリ	1	E7023RA	—
2	リレー	1	A1322MR	MY2-DC24　OMRON
3	ヒューズ	2	A1113EF	3.15 A

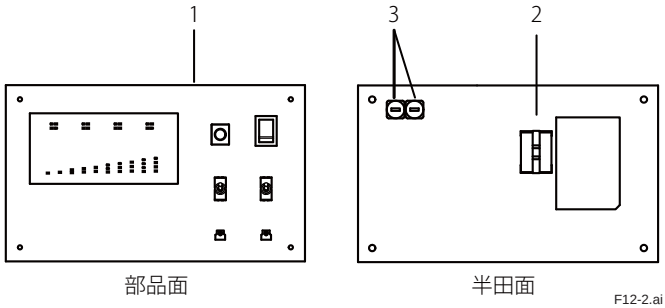


図 12.2　プリント基板アセンブリ

c) 着火トランスアセンブリ E7023EA

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	定電圧電源変圧器	1	G7318MT	
2	リレー	1	A1574MR	HP2-DC24V

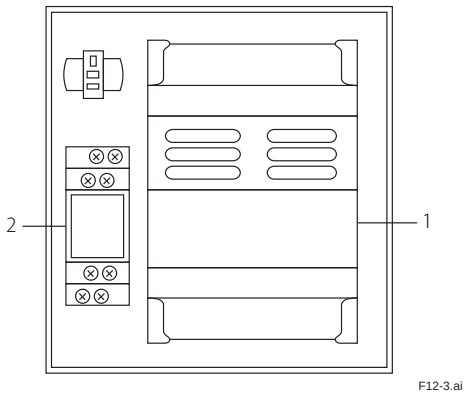


図 12.3　着火トランスアセンブリ

d) その他

No.	名称	個数	部品番号	備考
1	O リング	2	Y9110XB	バイトン
2	パッキン	1	E7023FB	

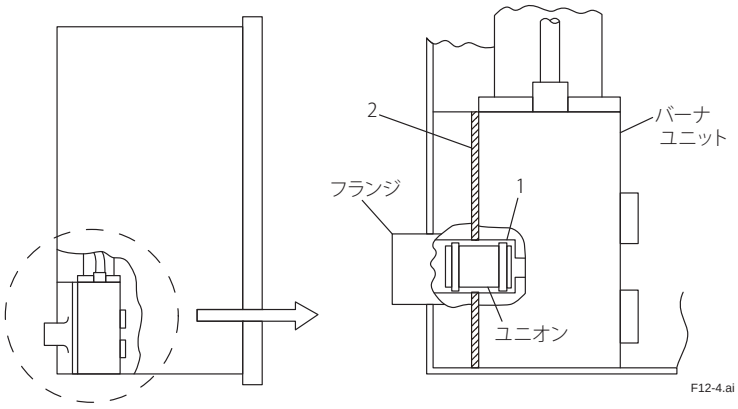


図 12.4　検出発信器フランジ部

（前ページから続き）

7 章　演算器操作に関する説明記述を変更統一：
7.1.1 項の f)、7.1.2 項の f) および g)、7.2.1 項の a)、7.2.2 項の h)、
7.3.1 項の c)、7.3.2 項の b) および d)
指示チェックだけの場合の流量を追加：7.1.1 項の d)、7.1.2 項の d)
9 章　演算器操作に関する説明記述を変更統一：9.1.1 項の 7)、9.1.2 項の 10)
フローメータ流量を 0.5 ～ 1 l/min に変更：9.1.1 項の 6)、9.1.2 項の 9)
指示チェックだけの場合の流量を追加：9.1.1 項の 4)
9.4 節　図 9.1　演算器出力の端子記号を番号に変更、および No.19、20 を追記し、検出発信器 No.1、2 と結線。
なお、検出発信器 No.1、2 の極性を訂正
9.5 節　1) 項の内容変更。2) 項を削除。3) 項を 2) 項にして一部内容変更
CMPL　4 版に改版

5 版　2011 年 7 月 InDesign 化に伴う内容変更など

※本版は、InDesign 化に伴う全面見直し（章の変更含む）による改版である。

はじめにの「本機器を安全にご使用いただくために」に⚠警 告 を追加
2 章　2.1 節　繰返し性、応答速度、塗色の変更
2.2.1 項　スタイルコードの変更
2.2.2 項　2.4 節から 2.2.2 項に変更、表を変更、以降、節、項が変更
2.3.4 項　図 2.4 の外形図を一部変更
3 章　⚠警 告 を追加
4 章　3.2 節から 4 章に変更
5 章　3.3 節から 5 章に変更、5.1 節に⚠注 意 を追加
6 章　5 章から 6 章に変更、図 6.1、図 6.2、図 6.3 を一部変更、6.4 節に 6.4.2 項、6.4.3 項追加
7 章　6.1 節から 7 章に変更
7.6 節　⚠注 意 を追加
8 章　6 章から 8 章に分離、8.1 節に⚠警 告 を追加、
9 章　7 章から 9 章へ変更
10 章　8 章から 10 章へ変更、オリフィス恒温槽の温度設定を削除
11 章　9 章から 11 章へ変更
12 章　10 章から 12 章へ変更
測定原理　4 章から最終章へ変更
CMPL　2 版から 3 版へ変更